Postversandort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Energie vom Ortssender

Neue Bauanleitung: Nf-Mischverstärker

Die Messung von Impedanzen

Impulsgenerator für Fernsteuerung

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. SEPT.-HEFT **18** PREIS: 1.20 DM

1956

SIEMENS RADIO

SIEMENS-SUPER A 60s
UKW/MW · 6 Röhren,
15 (8+7) Funktionen
15 (9+5+1) Kreise
elfenbeinfarben oder rot
155 DM

SIEMENS-SUPER B 61
UKW/MW/LW · 6 Röhren,
16 (9+7) Funktionen
17 (9+6+2) Kreise
208 DM

SIEMENS-SUPER H 64
9 Röhren, 20 (11+9) Funktionen
24 (13+8+3) Kreise
hell mattiert oder dunkel poliert
419 DM

SIEMENS-SUPER M 66
10 Röhren, 22 (13+9) Funktionen
24 (13+8+3) Kreise · 6-Tasten-Klangregister, 8 weitere Tasten
469 DM

SIEMENS-SUPER G 63
8 Röhren; 18 (10+8) Funktionen
19 (10+6+3) Kreise · hell mattiert oder dunkel poliert
339 DM

PHONO-SUPER K 65
8 Röhren, 18 (10+8) Funktionen
19 (10+6+3) Kreise · dreitouriges POLYDOR-Laufwerk
489 DM

Unser weiteres Programm:

SIEMENS-SUPER C 50
298 DM

KAMMERMUSIKSCHATULLE
598 DM

SIEMENS-KAMMERMUSIKTRUHE TR 68
9 Röhren, 20 (11+9) Funktionen
24 (13+8+3) Kreise · dreitouriger POLYDOR-Plattenwechsler
Nußbaum hell oder normal
978 DM

Geräte für alle Kundenwünsche

Vom Kleinempfänger bis zum Kammermusikgerät reicht unser Geräteprogramm. Der unterschiedlichen Geschmacksrichtung Ihrer Kunden entsprechend, liefern wir verschiedene Typen wahlweise in heller oder dunkler Ausführung.

Alle Geräte erfüllen die Störstrahlungsbedingungen der Deutschen Bundespost und sind entsprechend den Vorschriften des VDE aufgebaut. Siemens-Rundfunkgeräte sind als besonders betriebssicher anerkannt.

R 175

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

KURZ UND ULTRAKURZ

Stereofonie für den Heimgebrauch. Immer mehr Bandgeräte für das Abspielen stereofonisch aufgenommener Doppelspurbänder werden angeboten. In England liefert sie HMV (vgl. unseren Reisebericht aus England in diesem Heft der FUNKSCHAU auf Seite 760), und in den USA hat die RCA recht billige Geräte (295 und 350 Dollar) herausgebracht. Sie setzen sich aus einem Tonbandgerät für 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit mit zwei Hörköpfen, zwei 2,5-Watt-Verstärkern und zwei Lautsprechergehäusen mit je drei Lautsprechern zusammen.

Notdienst englischer Kurzwellenamateure. Nach langen Verhandlungen zwischen der englischen Kurzwellenvereinigung RSGB und der britischen Postverwaltung ist nunmehr ein von den Amateuren betriebener Katastrophendienst im Entstehen. Schon jetzt erklärten etwa eintausend Sendeamateure ihren Beitritt zu dieser Organisation, die hauptsächlich bewegliche Stationen betreiben wird. 300 Geräte sind einsatzbereit; sie werden in Katastrophenfällen, etwa bei großen Überschwemmungen, Sturmverwüstungen usw., nach dem Ausfall der normalen Nachrichtenmittel mit der Zentrale des Britischen Roten Kreuzes in London Verbindung aufnehmen. Der allgemeine Anruf dieses Dienstes ist CQ RAEN.

Fernsehen in Dänemark. Der Fernsehsender Aarhus (Kanal 8) ist nach Kopenhagen (Kanal 4) und Odense (Kanal 3) der dritte in Dänemark. Für die neue Saison bieten 19 dänische Fabriken nicht weniger als 72 neue Fernsehempfänger bzw. Ausführungsformen an. Etwa die Hälfte sind 43-cm-Modelle, deren Tischausführung durchschnittlich 2000 dkr = 1200 DM kostet.

Transistoren gut verkauft. Nach zuerst nur langsamen Fortschritten beginnt sich der Transistor in den USA gut durchzusetzen. Im ersten Halbjahr 1956 lag die Fertigung bei 6 Millionen Stück; das ist das Vierfache im Vergleich zum 1. Halbjahr 1955. Fast alle Rundfunkgerätefabriken bringen „transistorisierte" Empfänger heraus, darunter bereits Tischmodelle für 80 bis 100 Dollar und seit Anfang des Jahres Autoempfänger in kleinen Stückzahlen. Die General Electric Co. senkte kürzlich die Transistorpreise um 20 bis 27 % und kündigte weitere Ermäßigungen für Anfang 1957 an. Auch für Siliziumtransistoren sind dank einer Preissenkung für hochreines Silizium auf 350 Dollar pro engl. Pfund = 453 Gramm günstige Aussichten vorhanden.

Standardfrequenzsendungen aus Prag. Wegen der schlechten Hörbarkeit der englischen Standardfrequenzsender (MFS Teddington) bzw. der amerikanischen Stationen (WWV Washington) hat das Institut für Theoretische Radiophysik der Akademie der Wissenschaften in Prag einen Standardfrequenzsender auf 3500 kHz eingerichtet. Er gibt einen Ton von 1000 Hz in verschiedenen Intervallen. Die Trägerfrequenz wird auf 5×10^{-8} genau eingehalten. Nach einer Mitteilung im OIR-Bulletin ist die Sendezeit Montag, Mittwoch und Freitag von 8 bis 9 Uhr.

Tragbarer Fernsehsender. Für Reportagezwecke brachte die RCA eine neue Fernsehsendeeinrichtung heraus, bestehend aus einer nur 2 kg schweren Vidicon-Kamera mit elektronischem Sucher und einer Traglast von nur 7,5 kg Gewicht, die sich aus den Verstärkern, dem Hf-Sender, dem Taktgeber und den Batterien für fünfstündigen Dauerbetrieb zusammensetzt. Mit Ausnahme der Bildaufnahme- und der Sender-Endröhre werden nur Transistoren verwendet, insgesamt siebzig Stück. Ein erstes, mit Röhren bestücktes Entwicklungsmuster des Sender-Verstärkers wog einschl. Batterien 24 kg. Der elektronische Sucher kann mit einem Griff von der Kamera heruntergenommen und mit einem Riemen um den Hals getragen werden.

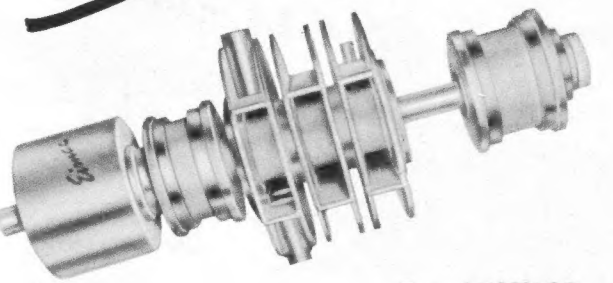
Überhorizont-Verbindungen. Die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde erwägt eine Lockerung des bisher straff gehandhabten Verbotes der Errichtung von Überhorizont-Verbindungen im UKW-Bereich. Troposphärische Verbindungen sollen im Bereich oberhalb von 940 MHz zugelassen werden, sobald gewisse Vorbedingungen geklärt sind. Ionosphärische Streustrahl-Verbindungen mit Sendern hoher Leistung im Bereich von 30 bis 60 MHz bleiben weiterhin Versuchen und den Militärs vorbehalten.

La Radio Industrie, Paris, wird **drei kleinere Fernsehsender und Teile der Studioausrüstung nach Polen** zum Aufbau der Stationen Posen, Lodz und Kattowitz liefern. Der Auftrag hat einen Wert von 4 Millionen DM. ✱ **Drei neue Fernsehsender in Italien** bringen dort die Zahl der Stationen auf 31. ✱ 10 Millionen DM wird der **Ausbau des Funkhauses in der Masurenallee in Berlin,** das kürzlich von den Russen freigegeben wurde, kosten. Darin ist die komplette technische Neuinstallation inbegriffen; im Frühjahr 1958 wird man fertig sein. ✱ **Der Österreichische Rundfunk** ist durch ein staatliches Darlehn in die Lage versetzt worden, bis Jahresende auf dem Kahlenberg, auf dem Gaisberg und auf dem Schöckl **neue, starke Fernsehsender** aufzustellen. ✱ Nachdem der Vertrag über Lieferung des Auslandsmaterials mit dem United Press-Fernsehdienst abgeschlossen werden konnte, wird die **Tagesschau im Deutschen Fernsehen ab 1. Oktober täglich außer Sonntags von 20 bis 20.15 gesendet werden.** ✱ Hugo Sonnenberg, aktiver Radiohändler in Hamburg, will ein **„Haus der Rundfunkwirtschaft"** als Zentrale für Unterrichtszwecke usw. errichten. Die ersten 20 000 DM sind aus Händlerkreisen bereitgestellt worden. ✱ Von 1,5 auf 18 kW eff. Leistung wurde der **UKW-Sender Dillberg I** des Bayerischen Rundfunks verstärkt (98,7 MHz, Mittelwellenprogramm). ✱ Am 30. August bestand der **Bundesverband des Elektrogroßhandels (VEG) e. V. zehn Jahre.** ✱ Wer zwischen dem 1. und 20. September im Bereich der OPD Stuttgart und Karlsruhe seinen **Fernsehempfänger bei der Post anmeldete,** nahm an einer gut ausgestatteten **Lotterie** des Südd. Rundfunks teil. 1. Preis: 1 Mercedes 180, 2. Preis: 1 Opel-Rekord usw. . . . bis „herab" zur Alpina-Schreibmaschine. ✱ Bei einer Befragung in der Industriestadt Marl i. W. ergab sich, daß von **1000 Befragten 32 einen Fernsehempfänger besaßen,** 526 wollten gerne einen haben und 427 lehnten einen Kauf ab; u. a. war noch immer die Begründung von „technischen Kinderschuhen" des Fernsehens zu hören . . .

Unser Titelbild: **Ein spannender Amateur-Wettbewerb: Mit einem transportablen 80-m-Peilempfänger auf der Fuchsjagd; Näheres hierzu auf Seite 760.** (Foto: E. Koch)

EITEL-McCULLOUGH, INC.
SAN BRUNO, CALIFORNIA

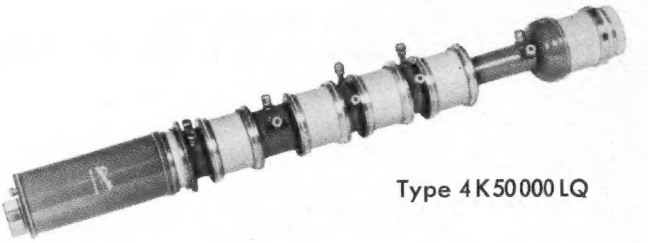
Eimac REG. U. S. PAT. OFF.



Type 3 K 2500 SG

1-kW-Klystron

Frequenzbereich 1700-2400 MHz



Type 4 K 50 000 LQ

10-kW-Klystron

Frequenzbereich 700-1000 MHz

Type X 563

50-W-Klystron

Frequenzbereich 5500-7500 MHz

Nähere Daten über obige, sowie weitere Eimac-Hochleistungsklystron-Röhren stehen auf Wunsch zur Verfügung

Vertretung für Deutschland: Henley & Co. Inc., New York

ALLEINVERTRIEB: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.

München 59, Groß-Nabas-Str. 11, Telef.: 46277, Telegr.: Elektradimex

10 JAHRE

EIN JUBILÄUM 10 DAS VERPFLICHTET

Dynacord

Umfangreiches Programm der modernen ELA-TECHNIK

- Kofferverstärker · Koffermischverstärker
- Mischverstärker bis 100 Watt
- Verstärker mit UKW-Super bis 100 Watt
- Hi-Fi-Verstärker
- Kinoverstärker
- Musikbox-Verstärker
- Rufverstärker
- Kommandoverstärker
- Gestellverstärker
- Verstärker für Plattenspieler und -wechsler

Als Besonderheiten:

- a) Der bisher unerreichte Hi-Fi-Mischverstärker MV 15 in neuer technischer Auslegung mit einer Verstärkung von mehr als 100 db, noch breiterem Frequenzumfang, noch größerem Brummabstand, noch kleinerem Klirrfaktor, noch größerer Anhebung (20 db) und den kleinsten Abmessungen!
- b) In Kürze lieferbar:

  Verstärker mit eisenlosem Ausgang und erstmaligen Leistungen bis ca. 100 Watt, ebenfalls nach eigenen, bisher unbekannten Schaltungen. Geräte mit unvergleichlich hoher Wiedergabe – Qualität!

Dynacord

HÄNEL

INGENIEUR W. PINTERNAGEL KG.
LANDAU-ISAR

die Spezialfabrik, die seit 10 Jahren nur ELA-Geräte entwickelt und herstellt und sich bereits mit 5-stelligen Fertigungszahlen auf dem Markt befindet, ein Beweis der Qualität und des Vertrauens!

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Kondensator für 20 Pfennige verdarb Fernseh-Übertragung

waz Wuppertal, 26. Juni. Ein winziger Kondensator im Wert von 20 Pfennigen war die Ursache für die Störung des Fernsehempfanges der Sportübertragung am Sonntag Nachmittag. Der Kondensator brannte in einer Anlage des Fernmeldeturms Wuppertal der Deutschen Bundespost durch. Es dauerte längere Zeit, bis der kleine Schaden entdeckt wurde. Etwa 150 fernmündliche Anrufe bei den Technikern des Fernmeldeturmes Wuppertal während der Störungszeit verzögerten zudem die Behebung des Schadens.

Ein Leser schickte uns diese Zeitungsmeldung und bemerkte dazu:

Kommentar wäre eigentlich überflüssig, wenn nicht dieser Ausfall der Fernsehsender Langenberg und Bonn sich derart ausgewirkt hätte. Unzählige Anrufe bei den Fachgeschäften, bei der Bundespost, beim Westdeutschen Rundfunk usw.! Hier in Mülheim-Ruhr war der Ausfall des Kanals 9 besonders deprimierend, denn es handelte sich bei der Fernsehübertragung ja um das Endspiel der Fußballamateure um die Deutsche Meisterschaft zwischen Neu-Isenburg und VfB Speldorf. Speldorf ist einer der größten Stadtteile von Mülheim-Ruhr!! Und dann die Pleite mit dem „20-Pfennigs-Kondensator" ... Wenn das stimmt, muß man der Lieferfirma eine große Rüge erteilen, daß sie nicht besseres Material benutzt hat. Möge sie sich einmal dazu äußern.

H. K., Techn. Betriebsleiter a. D., Mülheim-Ruhr

Erfahrungen beim Bau eines Blitzgerätes

FUNKSCHAU 1955, Heft 23, Seite 536

Auch ich habe mir mit den Bauteilen der Firma Rodschinka ein Blitzgerät gebaut. Ich habe aber mit einer Testserie einwandfrei festgestellt, daß bei Verwendung von 1000 µF das Negativ nur unwesentlich dichter ist als bei Verwendung von einmal 500 µF. Ich habe mein Gerät daraufhin verkleinert und einen Kondensator ausgebaut. Es ist also so, daß der doppelten elektrischen Leistung keinesfalls eine doppelte Lichtmenge entspricht. Die Blitzröhren geben eben nicht mehr als eine begrenzte Luxzahl her. Jeder Amateur sollte daher vor Nachbau prüfen, ob sich bei seiner Röhre der Einbau zweier Kondensatoren lohnt. Der höhere Aufwand, vor allen Dingen die unnötige Vergrößerung des Elektronenblitzgerätes sind Quellen ständigen Ärgers.

H. B., Darmstadt

Die uns vorliegenden Testaufnahmen sind mit einer Contaflex (Belichtungszeit 1/60 sec, Blende zwischen 4 und 11 variiert, Film Isopan 17/10° DIN) aufgenommen worden. Das Blitzgerät enthielt jeweils 500 oder 1000 µF Kapazität, und die Spannung wurde in jedem Falle auf 500 Volt eingestellt. Die Negative zeigen in ihrer Dichte tatsächlich nur ganz geringe Unterschiede, insbesondere bei kleiner Blende.

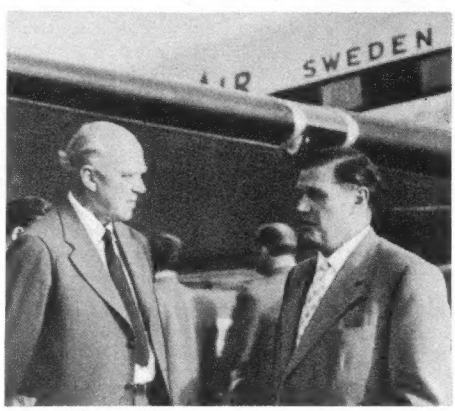
Schweden startet das Fernsehen

Mit „erheblichen Abschlüssen", wie er lächelnd bemerkte, bestieg der Försäljningschef (Verkaufsdirektor) der schwedischen Aktiengesellschaft für drahtlose Telegraphie, Trygve Hildenborg, mit 30 Rundfunkhändlern und -technikern aus ganz Schweden auf dem Langenhagener Flugplatz wieder die Chartermaschine zum Weiterflug nach Hamburg, Malmö und Stockholm. Drei Tage lang waren die Schweden in Hannover zu Gast.

Mittelpunkt der Deutschlandreise war die Besichtigung des Gerätewerkes von Telefunken an der Göttinger Chaussee. Ihr Hauptaugenmerk richteten die Schweden dabei auf die Herstellung der Fernsehgeräte, da Schweden am 16. September als eins der letzten europäischen Länder mit einem regelmäßigen Fernsehprogramm begann. Gerade in diesen Tagen hat auch die Deutsche Bundespost durch eine Telefunken-Richtfunkverbindung vom Bungsberg/Holstein zu dem 45 km entfernten Puttgarden an der Nordküste Fehmarns den endgültigen Anschluß Dänemarks an die Eurovision hergestellt.

Vor dem Rückflug nach Schweden erklärte Verkaufsdirektor Hildenborg, daß der Fernsehstart in Schweden mit etwa 30 000 Fernsehern beginnen würde. Für den Aufbau des Fernsehnetzes in dem flächenmäßig großen und zum Teil dünn besiedelten Land hat sich Schweden einen Zehn-Jahresplan gesetzt. In Südschweden empfängt man auch das dänische Fernsehprogramm. Die Teilnehmergebühren betragen 75 Schwedenkronen im Jahr (rund 60 DM).

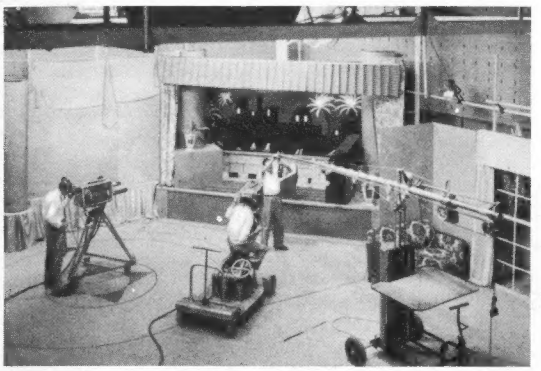
Der Hannoversche Exportleiter von Telefunken, William Olufs, erklärte, Schweden folge in der Einfuhr deutscher Rundfunkgeräte an zweiter Stelle nach den USA. Diese Einfuhr sei im letzten Jahr erheblich gestiegen. Dies sei insbesondere auf die Nachfrage an Empfängern mit hoher Klanggüte und die vorbildliche deutsche UKW-Technik zurückzuführen. Fernsehgeräte werden nach den USA wegen der anderen Norm nicht exportiert. Schweden dagegen hat sich auch auf die in Deutschland eingeführte europäisch. 625-Zeilen-Norm eingestellt.



Trygve Hildenborg, Schweden (links), und William Olufs, Telefunken (rechts)

Fernsehen im Nahen Osten

Eine Pressemitteilung der Norddeutschen Mende GmbH, daß kürzlich ein Sonderflugzeug der KLM hochwertige Nordmende-Fernsehempfänger, darunter Luxuskombinationen, nach dem Irak transportierte, lenkt die Aufmerksamkeit auf ein neues Absatzgebiet für deutsche Fernsehempfänger. Der Übersee-Export heimischer Fernsehgeräte war bisher gering, denn die USA und Canada als bedeutenste Fernsehländer der Welt sind für deutsche Geräte noch nicht erschlossen. Japan ist autark, während die verschiedenen südamerikanischen Staaten mit Fernsehsendern, darunter Argentinien, Brasilien, Uruguay und Columbien, deutsche Empfänger meist aus handelspolitischen Gründen nicht oder nur in unerheblichem Umfange hereinlassen. Ein erster Überseevorstoß der deutschen Industrie nach Eröffnung der marokkanischen Fernsehsender der Telma in Casablanca und Rabat verlief nach deren Betriebseinstellung im Wüstensand.



Blick in das Fernsehstudio Bagdad

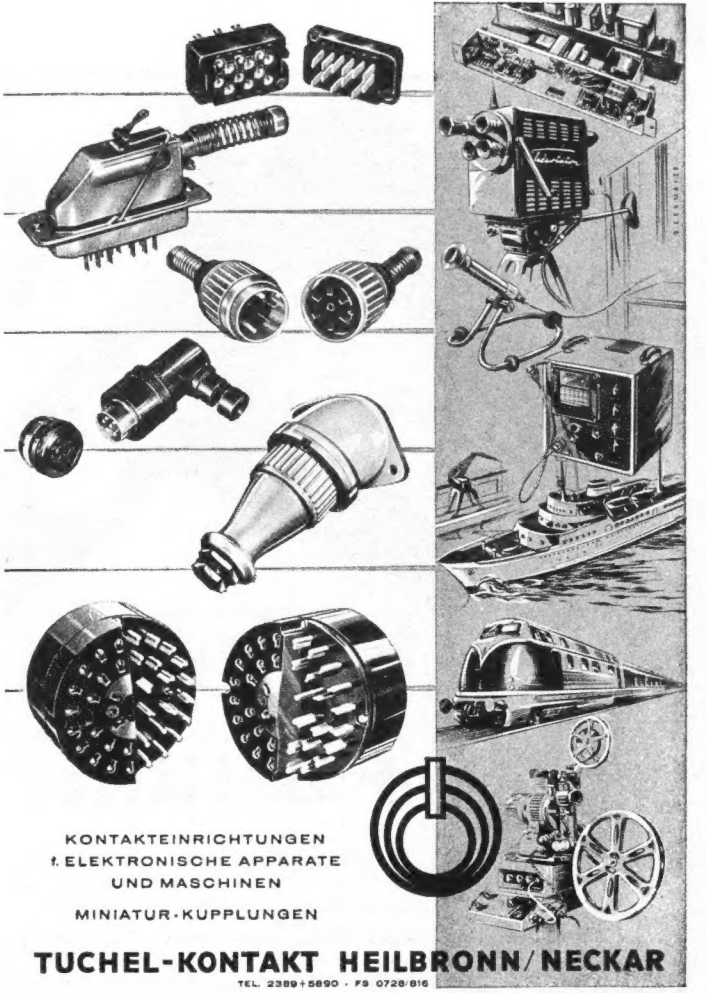
Inzwischen errichteten britische Firmen einen Fernsehsender in *Bagdad*. Er wurde nach seiner ersten Vorführung auf der Britischen Industrie-Messe im Vorjahr von der Regierung des Irak gekauft und im Mai dieses Jahres von König Faisal eröffnet. Obwohl sich die wirtschaftliche und soziale Struktur des Landes weitgehend von den europäischen Verhältnissen unterscheidet, zeichnet sich doch eine gewisse Nachfrage nach Empfängern ab. Das Fernsehen wird im Zweistromland auf lange Zeit hinaus das Privileg einer dünnen, wirtschaftlich mächtigen Oberschicht bleiben, während das „Volk" sich die Programme im Kaffeehaus, dem uralten Zentrum des Lebens im Orient, ansehen wird. Es sind also Empfänger mit großen Bildschirmen nötig. Während der ersten Vorführungen in den Kaffeehäusern Bagdads kam es zu turbulenten Szenen. Die temperamentvolle Menge warf rücksichtslos die Einrichtungsgegenstände auf die Straße, nur um genau sehen zu können.

Das Fernsehstudio ist ein in England vorfabriziertes Fertighaus mit einer leistungsfähigen Klimaanlage. Die Technik stammt von Pye, Ltd. Der noch schwache Sender strahlt mit einer Richtantenne zum Stadtzentrum. Sehr wichig war die Entscheidung für das 625-Zeilen-Bild anstelle der englischen Norm von 405 Zeilen.

Als nächster Schritt im Vorderen Orient ist die erneute Vorführung des Fernsehens auf der *Internationalen Messe in Damaskus* (1. bis 30. September) zu nennen. Zwölf englische Firmen haben sich zu einer Gemeinschaftsschau zusammengefunden, nachdem in der gleichen Stadt bereits 1954 von Pye eine Fernsehvorführung große Begeisterung erweckt hatte.

In Ägypten will die Regierung in Kürze je einen Fernsehsender in Alexandria und Kairo errichten; die Ausschreibungen für die Lieferungen sind bereits ergangen. Es sei erwähnt, daß als drittes Land in Ostasien (nach Japan und den Philippinen) Thailand dem Fernsehen erschlossen worden ist. Bereits seit einem Jahr arbeitet der Regierungssender HS 1–TV mit der amerikanischen Norm (525 Zeilen, 6 MHz Kanalbandbreite) in Bangkok. Er wurde von der RCA geliefert, die auch das Studio und die Ü-Wagen baute. Bis vor einiger Zeit hatten die Amerikaner das Lieferungsmonopol für Empfänger zugelassen. Nordmende exportierte bereits die ersten Fernsehtruhen nach Bangkonk. K. T.

Anläßlich des Convents der Demokraten in Chicago wurden von der ABC-TV-Station Fernseh - Reportagen durchgeführt. Bei diesen gelangte die von Grundig entwickelte kleinste Fernseh - Aufnahmekamera der Welt zum Einsatz. Unser Bild zeigt den Kommentator Goddard mit der Aufnahmekamera



Während der Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin vom 15. — 30. 9. 56 Sonderschau bei unserer Generalvertretung Berlin, Walter Danöhl, Berlin W 35, Schöneberger Ufer 59, Tel. 244193, FS. 018 3208

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

kT_0

Diese Bezeichnung mit einer vorgesetzten Ziffer ist in vielen Aufsätzen über Fernsehtechnik in der FUNKSCHAU zu finden. Sie ist ein Maß für das Eigenrauschen des Empfängers und wird zur Kennzeichnung der Empfindlichkeit von Empfängern benutzt, die eine hohe Verstärkung aufweisen und in Frequenzbereichen ohne stärkere äußere Störungen arbeiten, also im Meter- und Dezimeterwellenbereich. Neben *Eigenrauschen* ist auch die identische Bezeichnung *Geräuschfaktor* gebräuchlich.

Man muß sich alle Rauschquellen eines Empfängers in seinem Eingang konzentriert vorstellen, d. h. an jener Stelle, an der die EMK der Antenne eingeführt wird. Für die Praxis gilt: Die Summe aller Rauschspannungen = U, die Bandbreite des Empfänger = Δf und sein Eingangswiderstand = R stehen in folgender Beziehung:

$$\frac{U^2}{4 \cdot R \cdot \Delta f} = n \cdot kT_0$$

k = $1{,}37 \cdot 10^{-23}$ (Boltzmannsche Konstante)

T_0 = absolute Temperatur mit dem absoluten Nullpunkt als Bezug, so daß + 20° C gleich 293° C zu setzen sind.

Der gefundene Wert nkT_0 nennt jene Signalspannung, die dem Empfänger zugeführt werden muß, damit Gleichheit zwischen Signal- und Rauschpegel herrscht (dieser Zustand wird auch mit Grenzempfindlichkeit bezeichnet). – Der ideale rauschfreie Empfänger, dessen Antenne keine zusätzliche Rauschspannung aufnimmt (etwa kosmisches Rauschen), hat die Rauschzahl 1. n gibt also an, um wieviel mal größer die im Empfänger auftretende Rauschleistung gegenüber dem absolut rauschfreien, d. h. idealen Empfänger ist. Der Praktiker wird daraus erkennen, daß die Rauschzahl niemals unter 1 sinken kann. (Ausführliche Abhandlungen zu diesem Thema vgl. FUNKSCHAU 1956, Heft 2, S. 51..54, und Heft 9, S. 339...342).

Zitate

Ein Mann an einem Schaltbrett in einem Turm wird in der Lage sein, die Bewegungen von Güterwagen auf einem 260 000 qm großen Verschiebebahnhof mit Hilfe des Fernsehens zu beobachten und zu lenken. Das ist das erste Mal, daß das Fernsehen zu diesem Zweck in Großbritannien eingesetzt wird (*Englische Rundschau*, Nr. 27, Juli 1956).

Gliederung der Kosten: Fernseh-Programmproduktion 3,064 Mill. DM = 84,5 % der Gesamtaufwendungen, Ausstrahlung (Technik) 0,378 Millionen DM = 10,5 % und Verwaltung 0,183 Millionen DM = 5 % (Aus dem Geschäftsbericht des *Bayer. Rundfunks* für die Zeit vom 1. April 1954 bis 31. März 1955).

Der Umsatz konnte auf 250 Mill. DM gesteigert werden, und die Zahl der Betriebsangehörigen belief sich am Ende des Geschäftsjahres auf 15 000. Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung zum 31. März 1956 weisen einschließlich des Gewinn-Vortrages von 60 599 DM einen Gewinn von 2,5 Millionen DM auf (Aus dem Geschäftsbericht der *Telefunken GmbH* über das Geschäftsjahr vom 1. 4. 1955 bis 31. 3. 1956).

Durch mehrmalige Wiederholung eines gesendeten Signals und zeitgerechte Addition der zugehörigen Empfangssignale wird eine Entstörung erzielt, so daß eine Übertragung bei kleinerem Signal / Geräuschverhältnis möglich wird. Zwar addieren sich die Signale linear und die Störungen quadratisch; beurteilt man aber die Verbesserungen nur hiernach, so erhält man das im allgemeinen zu günstige Ergebnis, daß das Verhältnis von Signal- zu Geräuschleistung auf der Strecke um den Faktor n vermindert werden darf. Die Untersuchungen zeigen dagegen, daß dieser Verbesserungsfaktor kleiner ist, nämlich, daß er zwischen $\sqrt{n}$ und n liegt (*„Die Verbesserung des Signal / Geräuschverhältnisses durch Wiederholung von Signalen"*, Frequenz Bd. 10, Juni 1956).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

28. Jahrg. 2. September-Heft 1956 Nr. 18

Aus dem Inhalt: Seite

Kurz und ultrakurz 755
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion .. 756
Schweden startet das Fernsehen 756
Fernsehen im Nahen Osten 757
Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon: kT_0 .. 758
Zitate 758
Englands Radioindustrie holt auf 759
Fuchsjagd auf dem 80-m-Amateur-Band 760
Londoner Radio Show 1956 760
Energie vom Ortssender 763
Radio-Patenschau 764
Neue Bauanleitung:
Einfacher Nf-Mischverstärker UN 43 .. 765
Das Applaudimeter 766
Die Messung von Impedanzen 767
Vielseitiger handlicher Wellenmesser .. 768
Funktechnische Arbeitsblätter:
Mv 92 – Die Prüfung von Funkempfängern nach CCIR-Normen, Blatt 1 769
Mth 83 – Das Rechnen mit Netzwerken, Blatt 3 771
Aus der Welt des Funkamateurs:
Amateur-Doppelsuper mit Doppelquarzfilter 773
Einfacher Impulsgenerator für Fernsteuerung 776
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung:
Graetz-Melodia 4 R/418 und 419 777
Für den jungen Funktechniker:
16. Einzelheiten des magnetischen Feldes 778
Vorschläge für die Werkstattpraxis 780
Fernseh-Service 781
Persönliches 782
Aus der Industrie 782

Englands Radioindustrie holt auf

Der kontinentale Besucher erhält auf der Radio Show 1956, der traditionellen englischen Funkausstellung im riesigen Londoner Ausstellungspalast Earl's Court keinen schlechten Eindruck von der Produktion der englischen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoindustrie. Einen nicht minder positiven Eindruck gewinnt er beim Besuch der englischen Rundfunkgesellschaft BBC, der kommerziellen Fernsehgesellschaft ITA bzw. ihrer Programmlieferanten, in Rundfunk- und Fernsehgerätefabriken sowie im Gespräch mit maßgebenden Herren der Industrie. Es ist so vieles besser geworden: die Gehäuse der Empfänger, die Reichhaltigkeit der Fernsehprogramme und – warum soll man es nicht sagen – die Speisekarten in den Restaurants rund um Piccadilly. Aber dann stellt der bereits erwähnte kontinentale Besucher seufzend mit einem Blick in die Brieftasche fest, daß die Preise davonlaufen. London ist ein teures Pflaster.

Rundfunk und Fernsehen hingegen sind billig. Der Engländer zahlt für die Teilnahme am Rundfunk 1 £, also rd. 12 DM jährlich, und für das Fernsehen plus Rundfunk 3 £, also rd. 36 DM im Jahr. Die Preise der neuen Empfänger entsprechen ungefähr den unsrigen, wobei die außerordentlich hohe Verkaufssteuer bereits eingerechnet ist. Sie beträgt seit dem 18. Februar dieses Jahres 60 % auf den Großhandelspreis, das wirkt sich auf den Verkaufspreis als eine Verteuerung von ungefähr 35 % aus. Außerdem bestehen harte Vorschriften hinsichtlich der Teilzahlungsbedingungen; es müssen 50 % Anzahlung genommen werden. Die Ratenlaufzeit ist auf 24 Monate maximal festgelegt worden. Seither sind die Teilzahlungsverkäufe bei Rundfunkgeräten um 10 % und bei Fernsehgeräten um 15 % zurückgegangen. Der Handel klagt im allgemeinen über Umsatzrückgang. Im zweiten Quartal des laufenden Jahres verminderten sich die Verkäufe der Rundfunkempfänger um 10 %, die der Musikmöbel um 26 % und der Fernsehempfänger um 10 %. Insgesamt gesehen verbuchte die Industrie eine Produktion von 2,1 Millionen Rundfunkempfängern (1954: 2,019) und 1,8 Millionen Fernsehgeräte (1954: 1,23). Der Export erreichte 1955 ungefähr 360 000 Rundfunk- und 6700 Fernsehempfänger.

Genug von den kommerziellen Dingen – den Mann auf der Straße interessiert vielmehr die Debatte um Wert oder Unwert des Werbefernsehens, das in London in Kanal 9, also Band III, übertragen wird. Zur Zeit wohnen bereits 60 % aller englischen Familien im Bereich eines der drei Werbefernsehsender, während 95 % theoretisch am BBC-Fernsehen teilnehmen können. Anders freilich sieht es mit der tatsächlichen Geräteausrüstung aus. Bisher lagen sämtliche Fernsehsender Englands in Band I, so daß für die Aufnahme eines Werbefernsehsenders ein Zusatzgerät oder ein neuer Empfänger benötigt werden. 12 % aller Familien haben ihre Empfänger bereits umgerüstet, während 40 % das BBC-Programm empfangen.

Man sprach vor einiger Zeit viel von den Plänen für ein zweites Fernsehprogramm der BBC, nach dessen Verwirklichung es dann in England insgesamt drei Programmfolgen geben würde. Es hat aber nicht den Anschein, als ob man rasch dazu kommen wird; die staatlichen Eingriffe in die Investitionspolitik werden den schnellen Aufbau eines zweiten BBC-Fernsehsendernetzes verhindern, für das in Band III noch freie Kanäle vorhanden sind. Auch das Farbfernsehen ist zurückgestellt worden. Die erste Versuchsserie bei der BBC ist beendet, und man wird erst im Herbst erneut mit Untersuchungen beginnen, die dem Beratungskomitee der Regierung die nötigen Unterlagen für weitere Entscheidungen an Hand geben sollen. Dagegen verläuft der UKW-Aufbau planmäßig.

Ausstellungen zeigen den Stand der Technik von Morgen – in der Statistik steht die Entwicklung von vorgestern. Während in Earl's Court die vorherrschende Größe der Bildschirme 43 cm und 53 cm war, konnte man der Industriestatistik entnehmen, daß noch im Vorjahr 45 % aller verkauften Fernsehempfänger einen 36-cm-Bildschirm besaßen. Der Trend zum großen Schirm ist jedoch unverkennbar, außerdem gibt es die ersten Kombinationsgeräte Fernsehen/UKW, mehrere tragbare Geräte und überhaupt ein bemerkenswert modernes und absolut geschmackvolles Äußere. Das gilt mit nur wenigen Einschränkungen auch für die neuen Rundfunkempfänger und Hi-Fi-Anlagen. Englands Radioindustrie hat sehr aufgeholt. Sollte sie auch auf dem Preissektor konkurrenzfähig sein, so steht einer Steigerung des englischen Radiogeräteexportes kaum etwas im Wege. Die UKW-Leistung konnte wesentlich verbessert werden, auch die 3-D-Technik wird weitgehend angewendet, während der Bedienungskomfort, vor allem Drucktasten und Klangregister, noch erheblich hinter den deutschen Modellen zurücksteht.

Auf den folgenden Seiten soll über das in London Gesehene vom technischen Standpunkt aus berichtet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die englische Ausstellung mit Blickrichtung „Publikum" aufgebaut worden war. Neben der Industrie zeigten die englische Post, die Marine, das Heer und die Luftwaffe sowie die BBC und die Werbefernsehgesellschaft ITA Proben ihrer elektronischen Kunst. Einen besonderen Eindruck aber gewann der deutsche Besucher von der zielbewußten Bemühung der englischen Radioindustrie um den Nachwuchs. „Carreer in Radio Industry" (Laufbahnen in der Rundfunkindustrie) hieß das Schlagwort mit bedeutendem Inhalt. Man warb mit außerordentlicher Intensität, denn Nachwuchs ist mehr als knapp. Überhaupt fehlt es an Arbeitskräften in starkem Maße; die vielen Farbigen an den Bändern und in den Prüfkabinen der besichtigten Empfängerfabriken sind ein Zeichen dafür.

Karl Tetzner

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstr. 17, Eingang Karlstraße. – Fernruf: 5 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Unsere Titelgeschichte

Fuchsjagd auf dem 80-m-Amateur-Band

Anläßlich eines Treffens der Kurzwellen-Amateure auf der Insel Reichenau führten die Schweizer eine Fuchsjagd vor. Der Fuchs ist natürlich hier ein Sender, der automatisch laufend sein Rufzeichen ausstrahlt. Man versteckt ihn näher oder weiter entfernt vom Start im Gelände, je nachdem ob die Teilnehmer motorisiert sind oder nicht. Die „Jäger" sind mit selbstgebauten Peilempfängern ausgestattet, und wer den Fuchs in der kürzesten Zeit gefunden hat, ist Sieger.

Unser Titelbild zeigt den Schweizer Kurzwellen-Amateur OM Rene Müller HB 9 FC mit seinem Peilempfänger. 21 Züricher Amateure hatten das als Umschlagbild gezeigte Gerät in Gemeinschaftsarbeit für Fuchsjagden gebaut. Es ist ein Super mit eingebauten Batterien für das 80-m-Amateurband. Die Skala ist in Frequenzen geeicht. Das Empfangsgerät wird mit einem Riemen auf der Brust getragen, so daß man es leicht bedienen kann; die Peilantenne mit der Zusatzstabantenne zur eindeutigen Feststellung der Richtung ermöglicht durch ihre separate Anordnung eine bequeme Vornahme der Peilung.

Eine sehr nette Konstruktion eines Peilempfängers des Schweizer Amateurs HB 9 SQ zeigt das untenstehende Bild; hier befindet sich das Empfangsgerät innerhalb des Peilrahmens, auch kann man links oben den Kompaß erkennen. Diese Ausführung eignet sich dann besonders gut, wenn der Peiler auf dem Motorroller oder dem Motorrad mitgenommen wird.

An der oben erwähnten Veranstaltung beteiligten sich 10 Fahrzeuge, die alle die zwei im Gelände versteckten Füchse auffanden. Die kürzeste Fahrstrecke zu diesen betrug ca. 18 Kilometer. Der Sieger OM Erismann-Zürich, HB 9 HO, benötigte zur Lösung der Aufgabe 33 Minuten.

Bei den Schweizer Amateuren sind solche Fuchsjagden sehr beliebt; sie werden zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem Kraftfahrzeug durchgeführt. Sicher werden auch in Deutschland Fuchsjagden über kurz oder lang veranstaltet. Vor allem die angehenden Kurzwellen-Amateure (Newcomer) können hier gleich mitmachen, denn lediglich der den Fuchssender betreibende Amateur muß über eine Sendelizenz verfügen.

Egon Koch DL 1 HM

Ein besonders raumsparendes Peilgerät für Kradfahrer; der Empfänger ist innerhalb des Peilrahmens angeordnet

Londoner Radio Show 1956

Größere Bildschirme, UKW-Empfänger und viel Hi Fi

Großbritannien ist Europas Fernsehland Nr. 1 und dazu nach der Bundesrepublik der bedeutendste Produzent und Exporteur von Rundfunkempfängern. Das war Grund genug, wieder einmal nach London zu fahren und zu sehen, wie weit man auf der Insel in technischer Hinsicht ist. Unser Redakteur Karl Tetzner berichtet von der 23. Nationalen Radio Show:

Wer vom Ausland kam, erhielt in der Overseas Reception[1]) ein besonderes viereckiges Zeichen angeheftet. Es trägt auf der Vorderseite in Ätztechnik das Wappen der englischen Radioindustrie und auf der Rückseite eine kleine gedruckte Schaltung. Man darf aber daraus keinesfalls schließen, daß dieses Symbol die revolutionierende Übernahme der Technik der gedruckten Schaltungen in englische Empfänger andeuten soll; soweit ist man noch lange nicht.

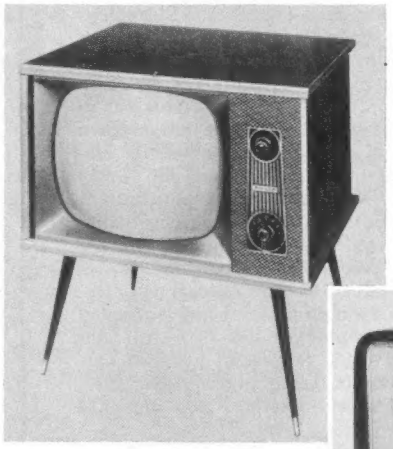


Bild 1. Beispiel 1 des neuen englischen Gehäusestils: 53-cm-Fernsehempfänger mit Motorantrieb des Kanalschalters und Rolltür vor dem Bildschirm (Philco Modell 2160)

Zuvor einige Zahlen von der Ausstellung: 111 Aussteller, darunter 81 Fabriken, von denen 35 Empfängerfirmen waren. Mehr als 400 Fernsehempfänger befanden sich in Betrieb; die rund 200 UKW-Empfänger ebenso wie die Hi-Fi-Anlagen konnte man nur in Vorführräumen hören, so daß der „Geräuschpegel" der Ausstellung niedrig blieb. Als wir diese Zeilen schrieben, war die Zahl der Besucher noch unbekannt; man erwartete 300 000. Die Ausstellung war täglich von 11 bis 22 Uhr geöffnet, am Sonntag aber, der englischen Tradition entsprechend, geschlossen.

Moderne Gehäuse, größere Bildschirme

Im Leitartikel dieses Heftes wiesen wir auf die beiden wesentlichen Eindrücke hin: die früher für unsere Begriffe meistens häßlichen Empfängergehäuse sind von erfahrenen Formgestaltern verbessert worden – und der 43-cm-Bildschirm ist der Standard, während der 53-cm-Bildschirm dank der nunmehr lieferbaren 90-Grad-Röhre MW 58–80 im Kommen ist. Die noch vor zwei Jahren viel gezeigten Projektionsempfänger sind verschwunden, ohne jemals eine Bedeutung erlangt zu haben. 1952 betrug ihr Anteil an der Fertigung 2 %, 1953 nur noch 1 %, 1954 und 1955 wurden sie überhaupt nicht mehr registriert.

Die straffe Steuer- und Kapitalpolitik der englischen Regierung hat die Technik der neuen englischen Fernsehempfänger erheblich beeinflußt. Das klingt ungewöhnlich, es wird aber verständlich, wenn man weiß, daß die Finanzpolitik durch Kapitalsperre, hohe Anzahlung bei Teilzahlungs-Verkäufen und drückende Verkaufssteuern eine Preissenkung förmlich erzwingt. Die Fernsehgeräteindustrie mußte einerseits diesem Druck nachgeben und andererseits die zusätzlichen Aufwendungen wie 13-Kanalschalter (gegenüber dem früheren Einkanaleingang) und das größere Bildformat einplanen. Als Ausweg bot sich der Übergang zum „Regionalempfänger" an.

Sehr viele der neuen Modelle in England sind 16- oder 17-Röhren-Chassis mit zweistufiger Zwischenfrequenz und hochempfindlichem Kaskoden-Eingang. Diese Lösung ist auch für englische Verhältnisse brauchbar, denn die Mehrheit der Bevölkerung wohnt in Gebieten hoher Feldstärken. Die Fernsehsender werden weiterhin verstärkt: Crystal Palace in London auf 200 kW eff. Strahlungsleistung und die beiden Werbefernsehsender London (Croydon) auf 120 kW bzw. Winter Hill im Nordwesten Englands auf 200 kW. Außerdem werden Experimente mit billigem Chassisaufbau (etwa mit dem Vertikalchassis von Ferguson) oder mit Preßstoffgehäusen

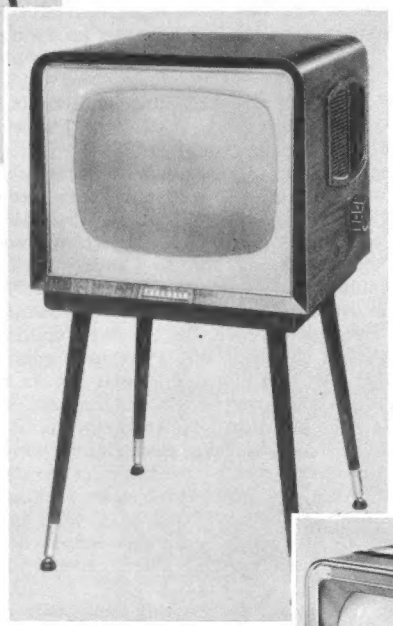
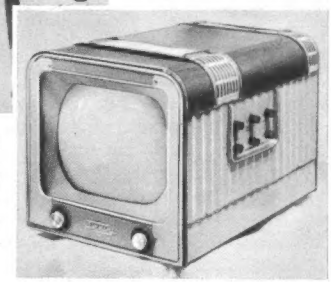


Bild 2. Beispiel 2 des neuen englischen Gehäusestils: 43-cm-Fernsehempfänger mit vertikal angeordnetem Chassis, aluminisierter Bildröhre und abschraubbaren Beinen (Ferguson Modell 306 T)



Rechts: Bild 3. Fernseh-Zweitgerät „Teevy", lieferbar in verschiedenen Gehäusefarben und auf Wunsch mit Tragegriff, 30-cm-Bildschirm, Netzanschluß (Spencer West, Ltd.)

[1]) Empfangsbüro für Gäste aus Übersee

Berichtigung

Das Universal-Röhrenvoltmeter als Werkstattinstrument

FUNKSCHAU 1956, Heft 14, Seite 599

In der Schalterebene Sh von Bild 1 ist der dritte Kontakt von oben frei gelassen, er muß aber wie die benachbarten mit der Leitung zur Primärwicklung des Transformators verbunden sein.

In der Schalterebene Sc hängt der zweite Kontakt von unten in der Luft. Er muß an der Verbindung zwischen den Widerständen R 3 und R 4 in der Schalterebene Sa liegen. Dadurch ergeben sich dann die fünf Widerstandsmeßbereiche.

(36-cm-Fernsehempfänger von *Bush* für 59 gns = 725 DM einschließlich Verkaufssteuer) gemacht. Es ist gelungen, die Preise ungefähr zu halten.

Die Schaltungstechnik bemüht sich um eine Verbesserung der Phasenlinearität im Zf-Teil und um volle Ausnutzung der Zf-Bandbreite, so daß die Bildschärfe ansteigt. In den 20...22-Röhren-Chassis sind alle auch bei uns benutzten automatischen Regelungs- und Steuerungsdetails zu finden.

Die aluminisierte Röhre wird viel eingebaut. Ganz neu ist die bei uns bisher noch nicht erhältliche elektrostatisch fokussierte Bildröhre. Vorerst liefert Mullard nur die 36-cm-Type, die von den Empfängerfirmen wegen Fehlens des Fokussiermagneten und Fortfall der in Fertigung und Service verlangten sorgfältigen Einstellung der magnetischen Fokussierung gut aufgenommen wurde.

In Großbritannien kann man an vielen Stellen des Landes zwei Fernsehsender empfangen, also eine BBC-Station in Band I und einen der drei Werbefernsehsender in Band III (Kanal 8 oder 9). Der Teilnehmer, beispielsweise in London, muß beim Umschalten die Schalterstellungen des Tuners von Kanal 1 bis 9 durchlaufen. Daher legt man manchmal die Streifen 1 und 9 des Trommelschalters nebeneinander.

Die Technik richtet sich in allem auf das Vorhandensein beider Programme ein. In einem *Ferguson*-Gerät zeigt ein Lämpchen an, welches der beiden Programme eingestellt ist, und einige *Philco*-Empfänger werden gegen Aufpreis von 6½ gns (= 102 DM) mit einem Abstimm-Motor geliefert *(Bild 1)*. Er schaltet über eine Fernbedienung selbsttätig von einem Programm zum anderen. Dagegen ist die echte Fernbedienung erst in ihren Anfängen vertreten. Ekco hat sie für Helligkeit und Lautstärke entwickelt, wobei allerdings darauf gesehen wurde, daß der Ton sich wirklich auf Null stellen läßt. Man will nämlich dem Benutzer die Möglichkeit geben, wenigstens den Ton der Werbeeinschaltungen im Werbefernsehprogramm abzudrehen *(Bild 4)*.

Vier Firmen zeigten transportable Fernsehempfänger, aber nur das aus dem Vorjahr her bekannte Modell von *Ekco* ist an einer Autobatterie zu betreiben; die übrigen sind lediglich leicht umherzutragende Portables für Netzanschluß; zwei haben eine 30-cm-Bildröhre und zwei andere einen 36-cm-Bildschirm. Man gewinnt den Eindruck, daß transportable Fernsehempfänger als Zweitgeräte ein zukunftsträchtiges Geschäft zu werden versprechen. Hier wie auch sonst sind eingebaute Gehäuseantennen unbekannt.

Zum Gehäuse wäre noch zu sagen, daß sieben Firmen Modelle im sogenannten „Continental style" anbieten. In dem einen Falle erklärten die Zeitungen, daß es sich um den „typisch deutschen Stil" handele. Wir müssen protestieren. Das genannte, von *Pye* hergestellte Gerät ist ein geschmackloser, dunkler Kasten mit viel Gold an den falschen Stellen . . . höchstens „Germany 1952", niemals aber 1956. Wenn jedoch unter „continental" der Übergang vom früheren britischen Kistenstil zu den heute durchweg geschmackvollen Geräten der schlichten Form verstanden wird, wollen wir uns gern einverstanden erklären.

Neu für England sind abnehmbare Beine beim 53-cm-Tischgerät und drehbare Untersätze.

UKW-Teil wird eine Selbstverständlichkeit

Nachdem die BBC fast die Hälfte des Landes mit UKW-Sendern versorgt hat, zieht die Industrie endlich nach, ohne vom Interesse der breiten Masse am UKW-Empfang überzeugt zu sein. Für diese Skepsis ist Grund vorhanden, denn der Mittel- und Langwellenempfang ist in Großbritannien nicht annähernd so schlecht wie in Zentraleuropa, und

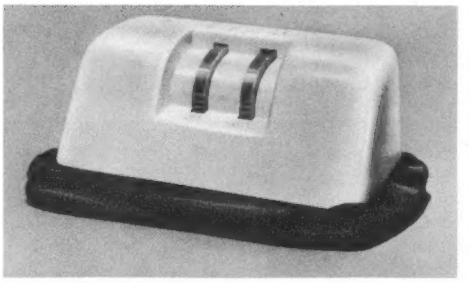


Bild 4. Fernbedienung für Ekco-Fernsehempfänger (Helligkeit und Lautstärke)

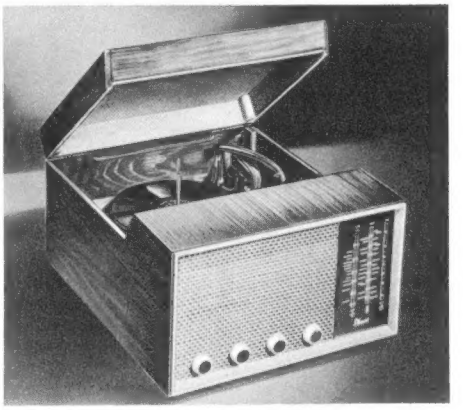


Bild 5. Moderner englischer Tisch-Phonosuper für UKW, Mittel- und Langwellen mit zwei Gehäuseantennen u. sechs Röhren (Marconiphon TARG 44 A)

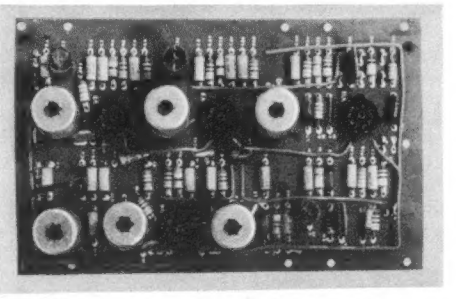
Bild 6. Plattenspieler mit batteriegespeistem Motor für Kleinplatten mit 45 U/min, Verstärker mit vier Transistoren. Ein Batteriesatz reicht für 1500 Plattenseiten; Anschluß für Mikrofon (Philco)

außerdem überträgt man nur die drei nationalen Rundfunkprogramme *Light, Home* und *Third* auf UKW, nicht aber besondere UKW-Sendefolgen, für die im Zeitalter des Fernsehens in England kaum Nachfrage bestehen würde. Übrigens ist die Frequenzverteilung derart, daß die drei Programme an jedem Sendeort einen Frequenzabstand von jeweils 2,2 MHz haben. Das erleichtert die Konstruktion von fest einstellbaren Abstimmeinheiten, wie sie etwa in einigen Fernsehempfängern als UKW-Zusatz zu finden sind.

Die wenigen „Nur-UKW-Empfänger" teilen sich in zwei Kategorien auf: die erste enthält billige, kleine Zweitgeräte, die andere ist mit hochwertigen Modellen besetzt, die die gute Nf-Qualität ausnutzen und in Form von Consolen, also Standgeräten ohne Phonoteil, geliefert werden (u. a. von *Cossor* und *McMichael*). – Die UKW-Technik unterscheidet sich wenig von der unsrigen; selbst die Entwicklungsumwege, etwa eine Hf-Pentode als UKW-Vorstufe, wurden mitgemacht. Empfänger in der Preisklasse um 30 gns = 375 DM und höher enthalten Doppelmembran-Lautsprecher oder statische Hochtonsysteme als Zusatz, dazu 3-D-Abstrahlung. Wie schon im Leitartikel erwähnt wurde ist die Ausstattung mit Drucktasten und Klangregister noch äußerst mangelhaft.

Gedruckte Schaltungen und Transistoren

Angeregt durch Berichte in der Fachliteratur haben wir Ausschau nach einer breiten Anwendung der gedruckten Schaltung gehalten. Durch freundliche Vermittlung der Firma *De la Rue* (Markenname „Delaron") als wichtigstem Hersteller der kupferplattierten Preßstoffplatten kamen wir in Kontakt mit einigen Firmen, die gedruckte Schaltungen bereits anwenden. Hier ist zuerst das junge, aktive Unternehmen PAM zu nennen. *Mr. Whatley* informierte uns dort über das von dieser Firma als einzigem in England gefertigte Fernsehgerät mit gedruckter Schaltung. Alle Teilschaltungen mit Ausnahme der Zeilenablenk-Endstufe und Hochspannungserzeugung werden entsprechend ausgeführt *(Bild 7)*. Auch das einzige volltransistorisierte Kofferrundfunkgerät (PAM 710) der Ausstellung baut auf einer Schaltungsplatte mit geätzten Schaltungszügen auf. Herren der TCC *(The Telegraph Condenser Co Ltd.)*, dem Pionierunternehmen für gedruckte Schaltungen, sprachen von folgender hauptsächlicher Anwendung dieser Technik in England: erste Versuche in Rundfunkgeräten (neben PAM sind u. a. noch *Kolster Brandes* zu nennen), ferner in Verstärkern, Meßgeräten *(Cossor)* und Antennenweichen für das Zusammenschalten von Band-I- und Band-III-Antennen. Als Vorzüge werden vor allem genannt: die Unveränderlichkeit der Schaltung hinsichtlich Erschütterung und Feuchtigkeit, der einfache Aufbau, gute Übersichtlichkeit der Einzelteile und die Möglichkeit, Teilchassis in der Fertigung ohne Mühe vorzufabrizieren.



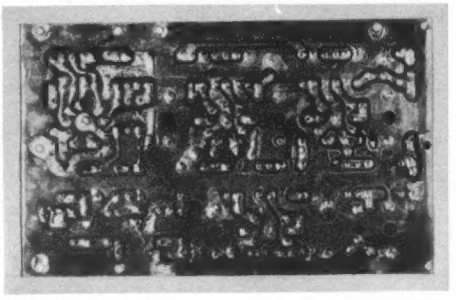
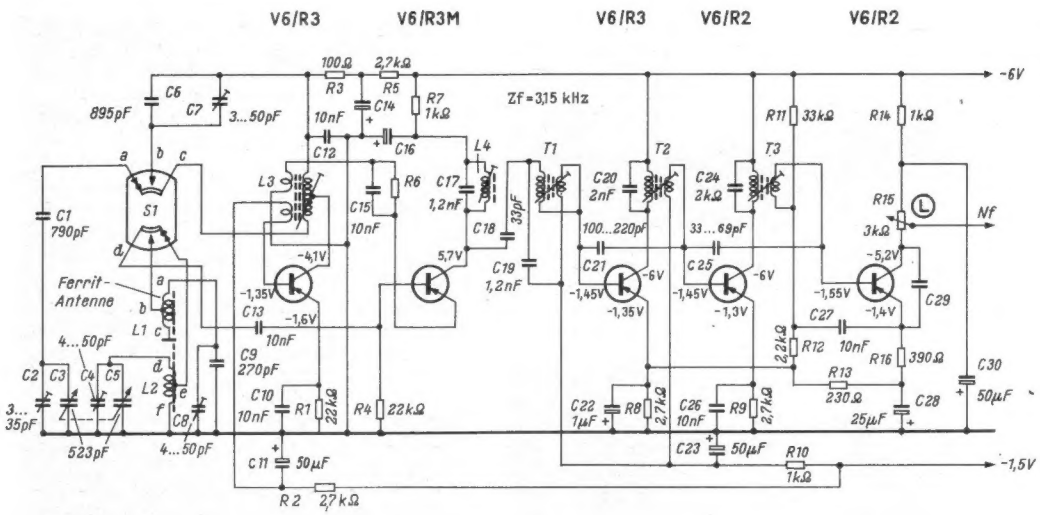


Bild 7. Zf-Verstärker eines PAM-Fernsehempfängers mit gedruckter Schaltung; die gute Übersichtlichkeit der Einzelteile erleichtert die Reparatur (Chassis und Blick auf die Unterseite)



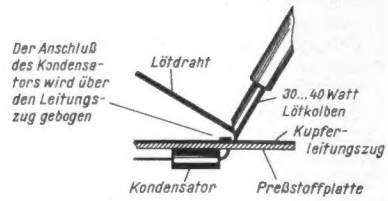


Bild 9. Lötarbeiten in der gedruckten Schaltung

Links: Bild 8. Misch- und Oszillatorstufe, drei Zf-Stufen und Zf-Gleichrichter im volltransistorisierten PAM-Reisesuper 710 für Mittel- und Langwelle. Die Niederfrequenz wird zweistufig verstärkt

Bild 10. Tragbarer Plattenspieler mit Rundfunkteil in gemischter Bestückung (Hf- und Zf-Teil mit Röhren, Nf-Teil mit Transistoren; Gossor)

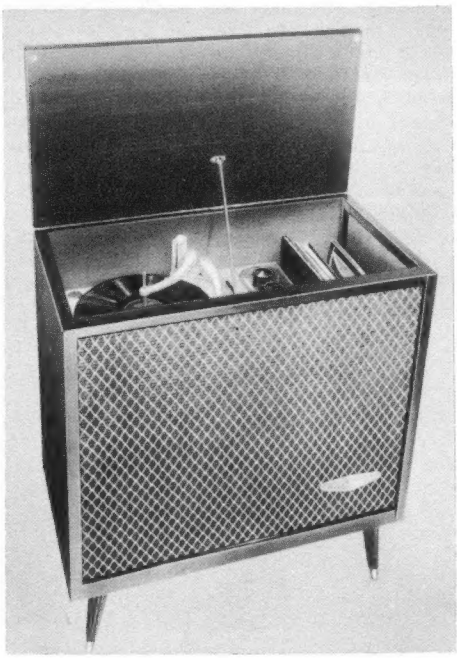


Bild 11. Neue Hi-Fi-Anlage ohne Rundfunkteil (Philco Living Sound)

Gossor hatten einen Bausatz für einen Oszillografen zum Selbstzusammenbau ausgestellt, dessen Grundelemente Chassisplatten mit gedruckten Schaltungen sind. Der *Mullard*-Verstärker 510 ist ebenfalls in dieser Technik aufgebaut. Sein Bausatz wird für den „Heimkonstrukteur" abgegeben und auch zum Zusammensetzen an Ort und Stelle nach Übersee geliefert. Gleiches gilt für den UKW-Tuner 912 der *General Electric Co.* Man kann sich gut vorstellen, daß auch der wenig geübte Amateur an Hand einer Bauplatte mit gedruckter Schaltung die erwähnten Geräte rasch und sicher zusammenbauen kann, zumal das Einlöten der Bauelemente keine Schwierigkeiten zu bieten scheint *(Bild 9)*.

Transistoren werden, wie erwähnt, bisher nur in dem PAM-Reisesuper durchgehend verwendet, während andere Firmen gemischtbestückte Modelle entsprechend den auch bei uns bekannten Schaltungen bauen. Autosuper mit „gemischter Bestückung" sind ebenfalls angekündigt. Dagegen sind verschiedene Firmen zum Bau von Plattenspielerkoffern mit eingebautem Transistorverstärker übergegangen. Das *Philco*-Modell *(Bild 6)* enthält einen batteriegespeisten Plattenspieler für Kleinplatten mit 45 U/min sowie einen Verstärker mit Transistoren und Lautsprecher. Ein besonderer Anschluß ist für ein Mikrofon vorgesehen, das im Kinderzimmer installiert wird, während das Gerät selbst im Wohnzimmer steht. Der geringe Stromverbrauch der Transistoren erlaubt langfristiges Einschalten – kurzum, der „Baby-Sitter" ist komplett, denn jeder Schrei von Mamas Liebling wird den Eltern ins Wohnzimmer signalisiert. Daneben ist das Gerät zur einfachen Gegensprechanlage umschaltbar. – In diese Sparte gehört auch ein Plattenspieler von *„His Master's Voice"* für die Tropen. Sein Motor wird von einem handaufgezogenen Federwerk angetrieben, während Batterien den Transistorverstärker speisen. Im Tonabnehmer steckt ein Bariumtitanat-System.

Plattenspieler und Hi-Fi-Anlagen

4-Touren-Plattenspieler werden von den bekannten Firmen *Collaro* und *Garrard* geliefert, obwohl in England selbst noch keine „sprechenden Bücher" mit $16^2/_3$ U/min zu haben sind. In das Hi-Fi-Gebiet hat sich die *Radio Corporation of America* durch eine eigene englische Zweigfirma aktiv eingeschaltet. Bemerkenswert war hier ein neues achtpoliges Magnetsystem mit relativ hoher Spannungsabgabe (100 mV bei Mikrorillen und etwa 200 mV bei Normalrillen) mit staubdichter Kunststoffkapselung. Die Frequenzkurve verläuft zwischen 20 und 16000 Hz innerhalb von ± 2 dB geradlinig; ausgesuchte Saphirnadeln haben eine resonanzfreie, flache Charakteristik bis hinauf zu 20 kHz. Allerdings handelt es sich hier nicht um ein RCA-Fabrikat, sondern anscheinend um ein Erzeugnis der bekannten dänischen Spezialfabrik *Orthofon*. An dieser Stelle sei noch auf den Transcription-Tonarm 17 A von HMV verwiesen, dessen Auflagedruck zwischen 3 und 10 Gramm einstellbar ist. Eine Öldämpfung sichert rückwirkungsfreies, weiches Laufen dieses für kommerzielle Zwecke verwendeten Tonarmes mit magnetischem Tonkopf.

Über verschiedene Fortschritte der Tonbandgeräte kann nur andeutungsweise berichtet werden. Das Angebot ist umfassend und reicht bis zum „Stereosonic"-Gerät von HMV, mit dem stereofonisch aufgenommene Bänder abgespielt und über zwei Verstärker und zwei Lautsprechergruppen wiedergegeben werden können. Das 30-Minuten-Band läuft mit 19,05 cm/sec und bietet eine erstaunliche Wiedergabequalität. HMV hat inzwischen eine Liste der lieferbaren stereofonischen Bänder herausgegeben; sie verzeichnet u. a. Auszüge aus dem 3. und 4. Akt der Mozart-Oper „Die Hochzeit des Figaro", aufgenommen mit der Glydenbourne Festival Opera, Auszüge aus der „Dreigroschenoper" sowie Musik von Prokofieff, Saint-Saëns, Mozart, Delibes, Tschaikowsky, Chopin u. a. Die Preise für eine 30-Minuten-Rolle liegen zwischen 2,2 s und 3,3 s (ca. 24 bis 36 DM).

Hi-Fi-Anlagen zu günstigen Preisen in Form von auf Beinchen stehenden Plattenspielern mit großen Lautsprechern werden viel angeboten. Eine für England typische Anlage ist das Modell 3752 von *Philco*. Das Gerät enthält einen viertourigen *Garrard*-Wechsler mit Rumpel-Filter, Vorverstärker, Weiche mit nachfolgender separater Lautstärkenregelung des Hochton- und Tieftonkanals, je einen Endverstärker und vier Lautsprecher (Tieftonchassis, Mitteltonchassis im Hochtonkanal und zwei statische Hochtonlautsprecher). Die Verstärker sind mit EF 86 und 3 × ECL 82 bestückt, die Teilerfrequenz liegt bei 1600 Hz. Über die Spitzenerzeugnisse der Hi-Fi-Technik, denen die deutsche Industrie u. W. noch nichts Gleichwertiges entgegenzusetzen hat, müßte später ausführlicher berichtet werden; es ist nicht möglich, im Rahmen dieses Übersichtsberichtes darauf einzugehen.

Kombinations- und „Collapsable"-Antennen

Für den englischen Fernsehteilnehmer ist die Erweiterung seiner Antenne auf Band III die zur Zeit wichtigste Frage. Es gibt eine

Anzahl von vertikal polarisierten Zusatzantennen, die in irgendeiner Form mechanisch an der Band-I-Antenne befestigt werden. Die Niederführung erfolgt über ein einziges Kabel, indem beide Antennen über ein Anpassungsglied zusammengeschaltet werden. Wesentlich ist dabei ein ungefährer Pegelausgleich, damit der Fernsehempfänger beim Umschalten von Band I auf III und umgekehrt einen möglichst gleichen Pegel zugeführt bekommt. Anderenfalls müßten Kontrast und damit auch Helligkeit bei jedem Programmwechsel sorgfältig nachgestellt werden. Das gilt insbesondere für ältere Empfänger.

Der neu hinzukommende Fernsehteilnehmer hingegen kauft sich eine der Kombinationsantennen, etwa vom Typ „Skeleton Horn" (*J-Beam Aerials, Ltd.*). Das im *Bild 13* gezeigte Modell II liefert in Band I einen Gewinn von 6 dB und in Band III einen solchen von 8 dB innerhalb des Bereiches von 170 bis 230 MHz. Die Wirkungsweise dieser Horn-Antenne ist ziemlich verwickelt, die Leistung soll aber recht gut sein. *Belling & Lee* bringt einige seiner Band-III-Antennen unter der Bezeichnung „Collapsable" nach dem Clapp-System vormontiert heraus. Das ist für England eine große Neuheit.

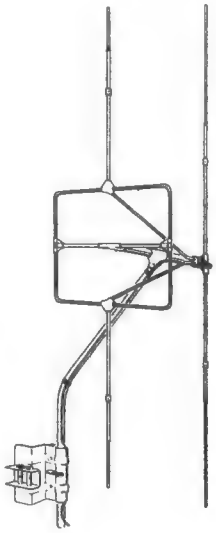


Bild 13. Kombinationsantenne für Band I und III vom Horn-Typ, Modell Hornbeam II

Converter für Band-I-Fernsehempfänger zur Aufnahme von Band-III-Sendungen werden nach wie vor viel gekauft. Es sind meistens kleine Vorsatzgeräte mit einer Kaskoden-Stufe für Band III und nachfolgendem Oszillator zum Umsetzen des Band-III-Signals auf einen Kanal in Band I. Der Preis liegt durchweg bei 9 gns = 100 DM. Sie sind für sämtliche Kanäle in Band III (6 bis 13) umschaltbar und in jedem Kanal nachstimmbar.

400 Geräte mit zwei Programmen

In diesem Jahr ist, wie Eingangs erwähnt, die Zahl der in Earl's Court im Betrieb vorgeführten Fernsehempfänger auf 400 gestiegen. Zur einwandfreien Versorgung mit zwei Programmen hatte der *Radio Industry Council* einen umfangreichen Kontroll- und Senderaum erstellt, dessen Sender die Empfänger auf den Ständen über sechzehn parallel zueinander unterhalb des Fußbodens der Halle verlaufende Koaxialkabel speiste. Zusammen mit den Programmzubringerleitungen und den Stichleitungen zu den Ständen hatte man 14,5 km Koaxialkabel verlegt. Durch entsprechende Anpaßglieder wurde der Pegel beider Programme am Empfänger gleich gehalten, so daß beim Umschalten keine Nachregulierung von Helligkeit und Kontrast nötig war. Die Firmen mußten Zahl und Lage der verlangten Anschlüsse vorher melden; eine nachträgliche Änderung war unmöglich.

Im Kontrollraum standen neben den Misch- und Verstärkereinrichtungen zwei Spezialempfänger für die Aufnahme beider Londoner Fernsehprogramme (BBC-Crystal Palace in Kanal 1 und ITA-Croydon in Kanal 9). Beide wurden verstärkt und den Sendern im Kontrollraum videofrequent zugeführt. Man wählte zur Übertragung in das Kabelnetz zwei andere, im Raum London freie Kanäle, damit keine unkontrollierbaren Nebeneinstrahlungen die eigenen Sendungen über-

Bild 12. Kombinationsantenne für Band I und III, Type Doppel-Delta mit phasenkorrigierten Dipolen (Telerection)

lagern konnten. Es wurden Kanal 4 (61,75 und 58,25 MHz) und 11 (204,75 und 201,25 MHz) benutzt.

Die beiden Sender waren nicht die einzigen Programmquellen. Vielmehr lieferten die große BBC-Arena im ersten Stock der Halle ein weiteres BBC-Studio, der R.I.C.-Ansageraum und andere Kameras ihre Beiträge, wie etwa jene von der „Berühmtheiten-Empore", auf der Besucher von Rang und Namen vorgestellt wurden. Vier Filmgeber schlossen die Programmlücken. Täglich produzierte der R.I.C.-Kontrollraum auf diese Weise zweimal zwölf Stunden pausenloses Programm, so

Bild 14. Ein sehr kleiner Service-Oszillograf für den Fernseh-Reparaturfachmann. Gewicht: 4,5 kg, eingebauter einstufiger, umschaltbarer Verstärker, entweder max. Bandbreite 1,5 MHz (g = 20) oder 120 kHz (g = 75), Oszillator-Röhre 7 cm Ø, Gehäuseabmessungen: 30 × 11,5 × 14,5 cm (Cossor Modell 1039 M)

daß Planung und „Mischung" erhebliche Arbeit erforderten. Die gesamte Anlage enthielt 460 Röhren und hatte einen Netzleistungsverbrauch von 6 kW. Sie stammte im wesentlichen von der E.M.I. und wurde in zehn Tagen aufgebaut.

Energie vom Ortssender

Durch Germaniumdiode und Transistor ist der einfachste aller Empfänger, das Detektorgerät, nach drei Jahrzehnten wieder zu Ehren gekommen (FUNKSCHAU 1955, H. 17, Seite 383; Heft 23, Seite 527; 1956, Heft 1, Seite 19). Die Germaniumdiode bedeutet gegenüber dem Detektor nicht allein eine Bequemlichkeit, sondern sie gibt auch die Sicherheit, daß der Hf-Gleichrichter immer mit der größtmöglichen Empfindlichkeit arbeitet. Darüber hinaus gestatten Transistoren die wirksame Nf-Verstärkung mit relativ einfachen Mitteln und einer Batterie niedriger Spannung bei kleinstem Stromverbrauch. Die konstante Leistung der Germaniumdiode verspricht bei Messungen am Detektorempfänger vergleichbare Ergebnisse, die bei den zahllosen Einstellungsmöglichkeiten eines Kristalldetektors mit einfachen Mitteln nicht zu erreichen sind. Aus dieser Überlegung heraus wurden die nachfolgenden Messungen mit einem Röhrenvoltmeter angestellt, das den hohen Innenwiderstand von 25 MΩ aufweist. Zu den Hf-Spannungsmessungen wurde ein Tastkopf mit Germaniumdiode vorgeschaltet.

Zur Durchführung der Messungen wurde eine der einfachsten Schaltungen (*Bild 1*) gewählt. Die Spule besteht aus 80 Windungen Volldraht, Durchmesser 0,4 mm, auf einem Dralowid-Würfelkern. Als Kondensator wurde ein solcher mit Hartpapier-Isolation verwendet; Höchstkapazität 500 pF. Als Antenne diente, über eine kleine Kapazität berührungssicher angekoppelt, das Lichtnetz. Da das Haus über eine Freileitung versorgt wird, ergab sich eine gute Antennenwirkung. Der Empfangsort lag 3 km entfernt von einem Mittelwellensender (701 kHz), der mit einer Leistung von etwa 3 kW strahlt.

Unter diesen Umständen wurden die in Bild 1 eingeschriebenen Meßergebnisse erzielt, wobei der Gang der Spannungen mit der Abstimmung am Meßinstrument weitaus deutlicher zum Ausdruck kam, als es die Abstimmung nach dem Gehör vermuten läßt. Die Höchstwerte wurden nur innerhalb eines Drehwinkels von etwa einem Grad erzielt, während das Ohr bei Verstimmungen um etwa 20° noch keinen Unterschied wahrnahm.

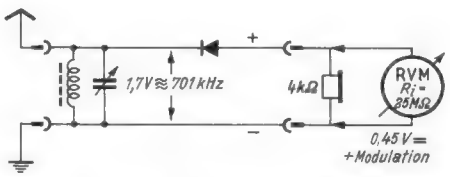


Bild 1. Einfacher Detektorempfänger mit Meßergebnissen

Durch Drehen des Spulenkerns wurde nun das LC-Verhältnis des Parallelresonanzkreises verändert. Wie es zu erwarten stand, ergab größte Selbstinduktion der Spule, bei der zur Abstimmung der Drehkondensator gänzlich herausgedreht werden mußte, die höchsten, nämlich die eingeschriebenen Spannungen. Dieses Ergebnis bestätigt eine alte Erfahrung, daß der unter den gegebenen Umständen lauteste Empfang erzielt wird, wenn die Selbstinduktion der Spule so groß gewählt wird, daß zur Abstimmung auf den gewünschten Sender keine besondere Kapazität zugeschaltet zu werden braucht; Antennen-, Spulen- und Schaltkapazität übernehmen in diesem Falle die Aufgabe der Kreiskapazität. Vorteilhafterweise wird man die Größe der erforderlichen Spule durch Zu- und Abwickeln ermitteln und die genaue Einstellung mit dem Spulenkern vornehmen. Diese einmalige Einstellung muß an derjenigen Antenne vorgenommen werden, an

der das Gerät ständig betrieben werden soll, weil eine andere Antennenkapazität eine grobe Verstimmung verursacht.

Auf den Kopfhörer kommt's an

Nachdem in der beschriebenen Weise die unter den gegebenen Umständen größtmöglichen Spannungen eingestellt waren, wurden verschiedene Kopfhörer an den Empfänger angeschlossen, alte und neue, gute und schlechte. Dabei zeigte es sich, daß die Qualität des Kopfhörers für die erzielbare Lautstärke von ausschlaggebender Bedeutung ist. Während man mit zwei alten Kopfhörern, die seit Jahren zu den verschiedensten Zwecken verwendet worden sind, eine für den Empfang durchaus befriedigende Lautstärke erzielte, ergab ein völlig neues Exemplar eine solche Lautstärke, daß man das Programm im ruhigen Raum auch dann noch verfolgen konnte, wenn der Hörer auf dem Tisch lag; überall im Zimmer konnte man feststellen, welcher Art das gerade laufende Programm war. Der Unterschied zwischen altem und neuem Kopfhörer liegt in der Stärke der permanenten Magnete, auf denen die Polschuhe sitzen, welche die Spulen tragen. Im Verlaufe von Jahren läßt der Magnetismus und damit die Empfindlichkeit nach.

Bei der Messung nach Bild 1 ergab sich am Kopfhörer eine Gleichspannung von 0,45 V. Infolgedessen fließt durch den Kopfhörer von 4 kΩ Innenwiderstand ständig ein Strom von 0,11 mA. Es ist darauf zu achten, daß dieser Gleichstrom den Magnetismus der permanenten Magnete des Kopfhörers stärkt und nicht schwächt. Zu dem Zweck muß der durch einen bunten Faden in der Umspinnung gekennzeichnete positive Pol des Kopfhörers mit dem positiven Pol der Gleichspannung verbunden werden. Man mag einwenden, daß ein so kleiner Strom den Magnetismus des Kopfhörers nicht wesentlich beeinflusse. Demgegenüber ist zu bedenken, daß der Kopfhörer so lange in Betrieb zu sein pflegt, wie der Sender arbeitet.

Der Ortssender als Stromquelle

Bei weiteren Messungen wurde parallel zum Kopfhörer ein Blockkondensator von 4 µF Kapazität geschaltet. Dadurch stieg die hier herrschende Gleichspannung von 0,45 V auf 0,5 V. Von genußreichem Emp-

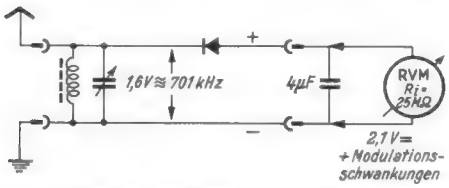


Bild 2. Detektorempfänger mit Ladekondensator von 4 µF

fang konnte unter diesen Umständen allerdings nicht mehr die Rede sein; wesentlich leiser als zuvor kamen nur noch die Tiefen durch. Wurde nach *Bild 2* der Kondensator allein an den Ausgang gelegt, so lud er sich auf 2,1 V auf, wobei Spannungsschwankungen durch die Modulation nur schwach auftraten. Hier arbeitete der Kondensator als Ladekondensator in einer Art Netzgerät, zu dem der Sender den Wechselstrom mit der Frequenz 701 kHz lieferte.

Die gleiche Höhe der Gleichspannung aber ohne Schwankungen durch unterschiedliche Modulation wurde mit einem Elektrolytkondensator von 1000 µF (6 V) erzielt. Die Aufladung dieses Kondensators auf die genannte Spannung nahm nach Entladung jeweils etwa eine Minute in Anspruch. Wurde er dann über ein empfindliches Glühlämpchen entladen, *so konnte man tatsächlich einen kurzen Lichtblitz erzielen, zu dem der Sender in 3 km Entfernung die Energie geliefert hatte.* Dieser Vorgang demonstriert deutlich sichtbar, warum der Kondensator auch Sammler genannt wird.

Das Ergebnis der Untersuchungen mit dem Kondensator erheblicher Kapazität war insofern interessant, als es die Richtigkeit des Vorschlages erwies, einen Kleinakkumulator für den Betrieb von Transistoren während der Empfangspausen vom Ortssender aufladen zu lassen (FUNKSCHAU 1956, Heft 2, Seite 57).

Aus der Zeit, als es noch keine Verstärkerröhren gab, stammt der Spruch, daß eine gute Antenne der beste Hf-Verstärker sei. Dem ist eigentlich nichts hinzuzufügen, es sei denn, daß man mit möglichst weit herausgedrehtem Kondensator arbeiten und sich des besten Kopfhörers bedienen soll, den man auftreiben kann. Unter diesen Voraussetzungen erzielt man auch mit dem Detektorempfänger Ergebnisse, die selbst einem alten Hasen das Herz höher schlagen lassen.

Transistorspannungen vom Ortssender

Einer Anregung von O. Limann folgend wurde schließlich der Versuch unternommen, mit der vom Ortssender gewonnenen Energie einen Transistorempfänger zu betreiben, wie er in der FUNKSCHAU 1955, Heft 17, S. 383,

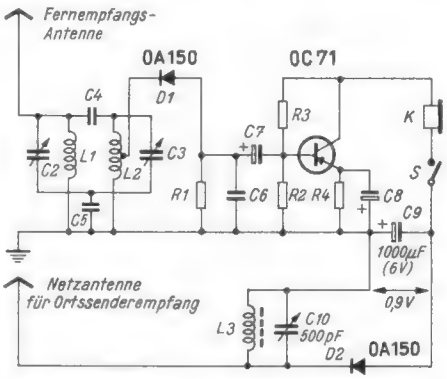


Bild 3. Zusammenschaltung eines Transistorempfängers mit einem Detektorempfänger als Energiequelle

als Bauanleitung beschrieben und in Bild 17 dargestellt ist. Zu dem Zweck wurde die Anordnung nach *Bild 3* aufgebaut. Der obere Teil umfaßt die genannte Schaltung mit gleichlautender Benennung und Dimensionierung der Einzelteile. Der Ausgangstransformator ist fortgelassen; an seine Stelle tritt ein Kopfhörer mit einem Innenwiderstand von 4000 Ω. Anstelle der 6-V-Batterie, die die Spannungen für den Transistor OC 71 liefert, wurde der Kondensator C 9 mit einer Kapazität von 1000 µF (6 V) eingebaut. Dieser Kondensator wird über die Netzantenne vom Ortssender aufgeladen; dabei sind L 3/C 10 auf die Frequenz des Ortssenders abgestimmt.

Unter der Belastung durch den Transistor brach die Spannung von 2 V, auf die sich der Kondensator C 9 unbelastet auflud, auf 0,9 V zusammen, doch genügte diese geringe Spannung, um bei Dunkelheit in guter Empfangslage eine Reihe ferner Sender mit ein paar Meter Draht als Antenne gut zu empfangen. Daß der Transistorverstärker mit beträchtlicher Wirkung arbeitete, ließ sich durch Anschluß des Kopfhörers an den Widerstand R 1 zweifelsfrei feststellen. Bei allem Vorbehalt, der bei solchen Schätzungen geboten ist, wurde die Verstärkung mit etwa zehnfach angenommen. Eine geringe Verbesserung ließe sich wahrscheinlich noch erzielen, wenn parallel zum Kondensator C 9 eine einzelne Deac-Zelle mit 1,3 V Spannung läge, die in den Empfangspausen bei offenem Schalter S vom Ortssender aufgeladen würde. Dadurch ließe sich ein Spannungsgewinn von etwa 0,4 V erzielen, ein Gewinn, der in Anbetracht der niedrigen Spannungen, mit denen hier gearbeitet wird, ins Gewicht fällt.

Dr. A. Renardy

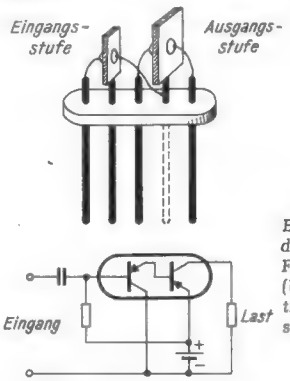


Bild 4. Der „Tandem-Transistor" der Firma Hydro-Air (USA), ein Spezialtransistor für Versuche mit freier Energie

Für Versuche mit Sende- und Empfangsgeräten, die mit „Freier Energie" bzw. mit der Energie der menschlichen Sprache betrieben werden, hat Prof. Dr. Hans Hollmann von der Firma Hydro-Air (USA) einen „Tandem-Transistor" entwickelt. Im Hinblick auf die winzige Energie bei diesen Arbeiten soll die in *Bild 4* schematisch gezeigte Form wegen Wegfalls äußerer Kontakte günstiger sein; auch die Frequenzstabilität bei Einsatz der Transistoren als Oszillatoren soll durch die gewählte Konstruktion wachsen. Natürlich sind beide Transistoren in einem gemeinsamen Gehäuse im Vakuum eingesetzt.

K. T.

RADIO-Patentschau

Begrenzerschaltung

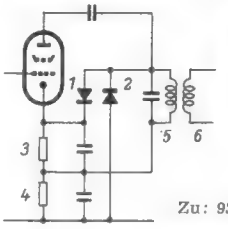
Deutsche Patentschrift 933 639; Blaupunkt-Werke GmbH., Darmstadt, 1. 7. 1951

Durch die Gleichrichter 1 und 2 *(Bild)*, die mit Hilfe der im Katodenkreis liegenden Widerstände 3 und 4 auf einen festen Wert vorgespannt sind, werden z. B. im Ausgangskreis 5 der letzten Zf-Stufe alle über dem Schwellwert liegenden Schwingungen begrenzt. Ist die Kopplung 5/6 kritisch, so wird die Begrenzung noch durch die Verminderung der Kopplung 5/6 unterstützt, die sich bei der durch die Begrenzung auftretenden Bedämpfung ergibt. Wichtig ist die Erzielung einer ausreichend kleinen Zeitkonstanten der Gleichrichterkreise.

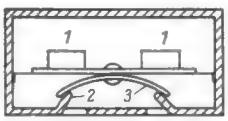
Abgleichbare Selbstinduktionsluftspulen

Deutsche Patentschrift 933 876; Siemens & Halske AG, Berlin und München, 2. 10. 1948

Das *Bild* zeigt eine Abgleichmöglichkeit der beiden Luftspulen 1, die sich in einer Abschirmung befinden. Mit Hilfe der aus dem Abschirmblech herausgestanzten Laschen 2 wird ein federnder Metallstreifen 3 den Spulen mehr oder weniger genähert und dadurch der L-Wert der Spulen beeinflußt.



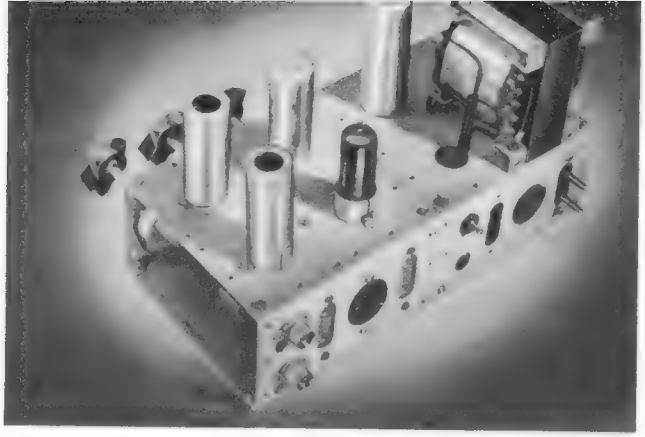
Zu: 933 639



Zu: 933 876

Neue Bauanleitung

Einfacher Nf-Mischverstärker UN 43



Vier Eingangskanäle, drei Röhren — Anschluß von zwei Mikrofonen, Tonabnehmer und Rundfunkvorsatz oder Bandgerät

Manchmal ist es erwünscht, verschiedene Tonspannungsquellen gleichzeitig an einen vorhandenen Verstärker anschließen zu können, um z. B. bestimmte Klangeffekte bei einem Theaterstück (akustische Kulisse) zu erzielen oder um Hörszenen auf Tonband aufzunehmen. Meist bietet ein normaler Schallplattenverstärker nicht die gewünschten Möglichkeiten, und man braucht ein Hilfsgerät, das sich an jeden Verstärker oder Empfänger anschließen läßt. Man kann damit rechnen, daß der Eingangs-Spannungsbedarf der meisten Verstärker oder Empfänger-Nf-Teile nicht höher ist als 0,5 V. Diese Ausgangsspannung liefert der beschriebene Mischverstärker UN 43 zuzügl. einer „Sicherheits-Reserve" von rund 20 %.

Die Schaltung

Die Ausgangsspannung wird von einer Katodenverstärker-Stufe (zweites System der Röhre ECC 82) geliefert (*Bild 1*). Die Ausgangsleitung ist demzufolge niederohmig, so daß man keine Abschwächung der Höhen infolge der Leitungskapazität längerer Verbindungskabel befürchten muß. Das erste Triodensystem gleicht die Dämpfung der Mischschaltung reichlich wieder aus. Man erhält sogar einen Verstärkungsüberschuß, wodurch die Nettoverstärkung zwischen Rundfunk- bzw. Tonabnehmer-Eingang und Gitter des letzten Triodensystems 2,5 beträgt. Die Eingangsempfindlichkeit dieser beiden Kanäle hat einen Wert von rund 200 mV.

Für die Mikrofonkanäle ist demnach eine zusätzliche Verstärkung erforderlich. Da die Mischung bei Mikrofoneingängen wegen der sonst entstehenden Regler- und Brummgeräusche nicht unmittelbar am Eingang erfolgen darf, benötigt man zwei zusätzliche Vorröhren EF 86 oder EF 40. Hinter diesen Vorröhren wird mit R 4 und R 8 gemischt. Die Empfindlichkeit an den Buchsen M 1 und M 2 beträgt dann 2 mV; dieser Wert reicht für alle Mikrofontypen aus. Der dritte Mischregler R 13 ist für den Tonabnehmer bestimmt, während beim Rundfunkeingang die Lautstärkeregelung im vorgeschalteten Empfänger oder im Bandgerät vorgenommen wird.

Der Netzteil

Der Stromverbrauch des Mischverstärkers beträgt nur 10 mA bei 250 V (Spannung an C 12) und 0,7 A bei 6,3 V, so daß die Speisung in den meisten Fällen dem nachgeschalteten Empfänger oder Verstärker entnommen werden kann. Häufig kann auch ein eigener Netzteil von Vorteil sein, wie er unten in Bild 1 eingezeichnet ist. Das Gerät läßt sich also den persönlichen Wünschen anpassen. Die zum Netzteil führenden Leitungen enden an einer Octalfassung, der zugehörige Stekker (oder eine Fassung, wobei die Verbindung über ein Mehrfachkabel mit Steckern an jedem Ende erfolgt) befindet sich am Netzteil oder am nachgeschalteten Gerät. Die Leitungsbezifferung ist ähnlich wie bei der Gegentakt-Endstufe UN 39 in FUNKSCHAU 1956, Heft 4, Seite 139.

Der Aufbau

Verstärker und Netzteil sind auf je einer Uniframe - Chassiseinheit[1]) untergebracht (*Bild 2* und *Kopfbild*). Will man auf den eigenen Netzteil verzichten, so entfällt das eine Chassis; man kann den Netzteil bei Bedarf nachträglich hinzufügen, ohne daß am Verstärker etwas zu ändern ist. Bevor man mit dem Befestigen der Einzelteile beginnt, müssen die Befestigungslöcher für die Röhrenfassungen, für die Mikrofonanschlüsse und für die Lötösenleiste zwischen den Röhren ECC 82 und EF 86 gebohrt werden. Am Netzteil - Chassis sind Bohrungen für die Befestigung des Transformators und für den Trockengleichrichter erforderlich.

Die *Verdrahtung* soll in der nachgenannten Reihenfolge vorgenommen werden, damit man sich nicht den Zugang zu den einzelnen Lötstellen zu früh versperrt. Man beginne mit den Heizleitungen und allen Verbindungen, die dicht am Chassis anliegen und zu den Röhrenfassungen führen. Dann werden die Kondensatoren und Widerstände eingefügt, angefangen bei C 9, und anschließend alle Teile, die mit den Lötfahnen der Fassung ECC 82 zu verbinden sind. Schließlich folgen die Verbindungen zur Fassung der EF 86 (I), wobei man mit dem Anlöten von C 2 beginnt; den Schluß bildet die Verdrahtung der Anschlüsse für die Röhre EF 86 (II). Alles andere ergibt sich von selbst.

Die richtige Abschirmung

Die Verbindungen und Schaltelemente im Gitterkreis der beiden Röhren EF 86 müssen völlig abgeschirmt sein. Zu diesem Zweck werden C 1 und R 1 sowie C 5 und R 5 in geschirmtem Isolierschlauch untergebracht, dessen Mantel an der jeweils zugehörigen Mikrofonbuchse zu nullen ist. Die masseseitigen Enden von R 1 und R 5 werden mit dem Abschirmmantel verlötet. Katoden, Bremsgitter und innere Abschirmungen der Vorröhren EF 86 sind mit dem masseseitigen Anschluß der Mikrofonbuchsen zu verbinden.

[1]) Vertrieb in Deutschland: Amroh, Elektronische Produkte, Gronau/Westf.

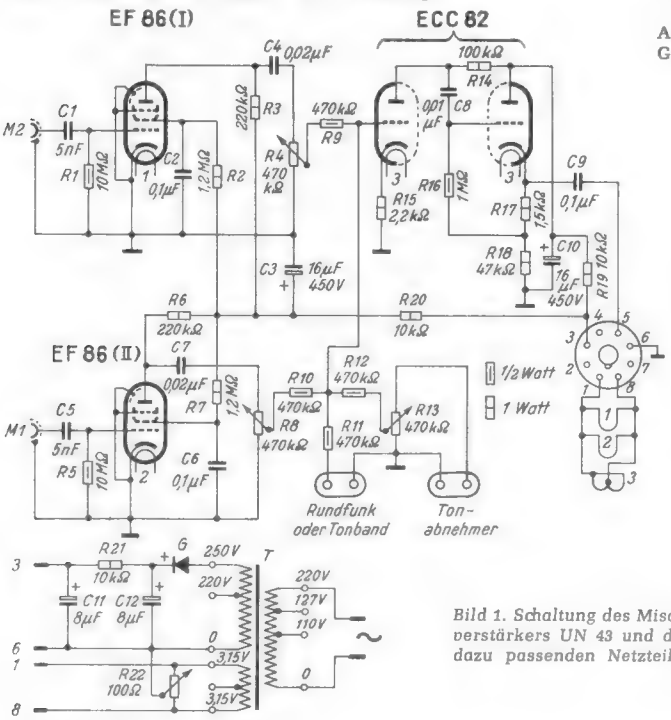


Bild 1. Schaltung des Mischverstärkers UN 43 und des dazu passenden Netzteiles

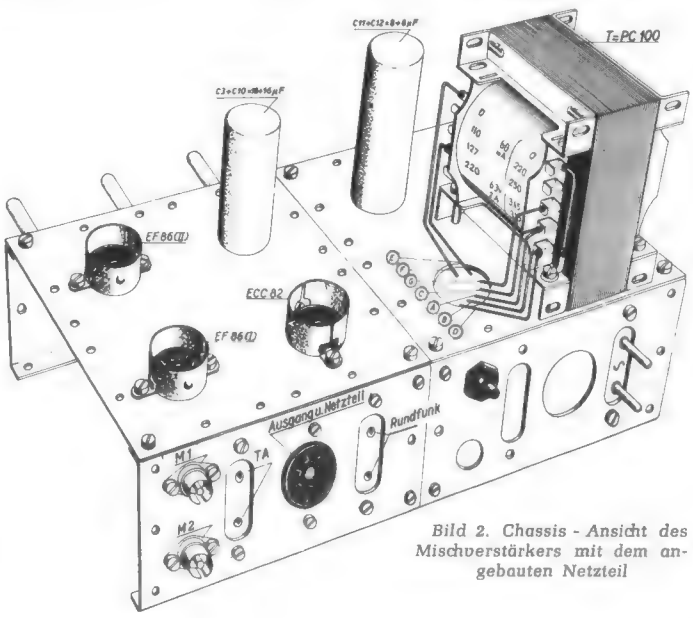
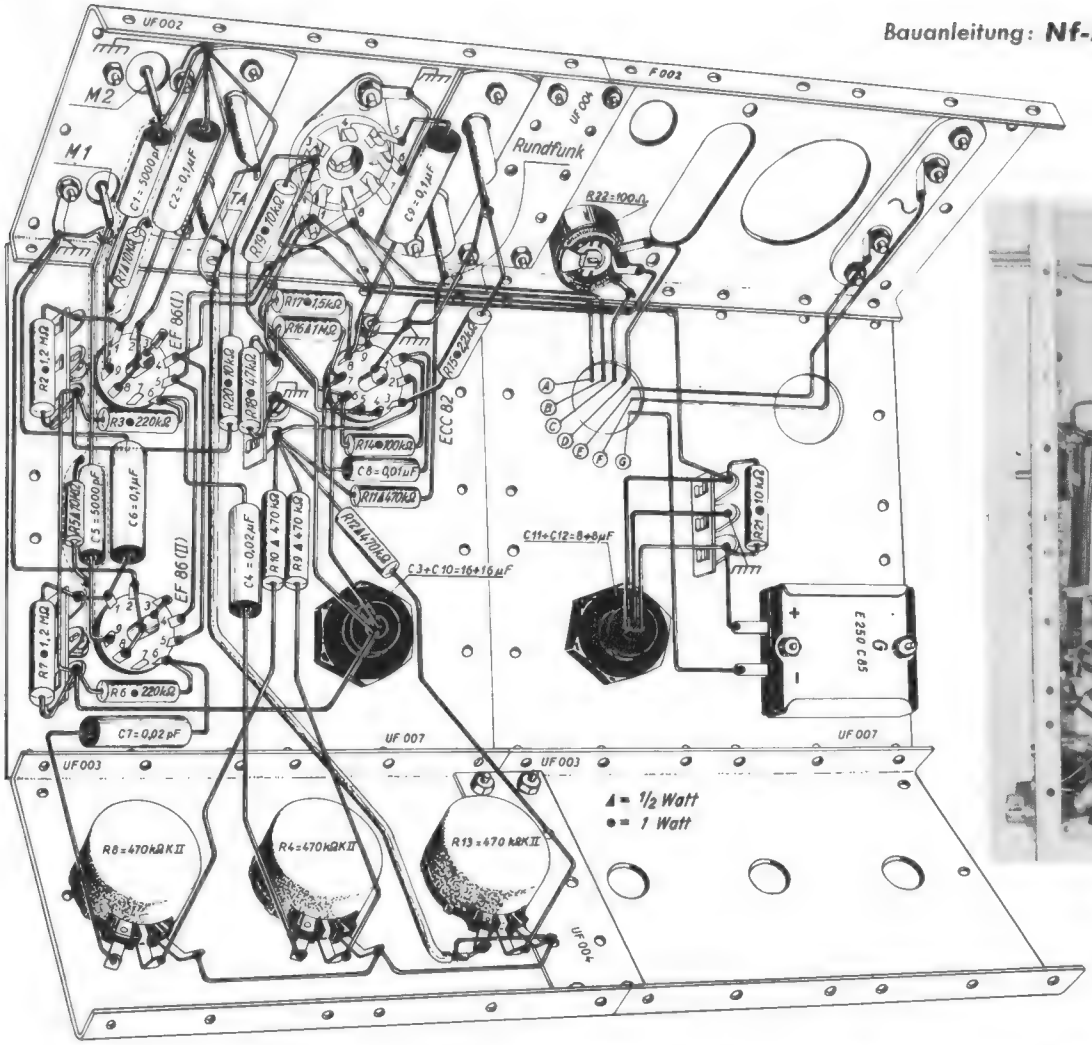


Bild 2. Chassis - Ansicht des Mischverstärkers mit dem angebauten Netzteil



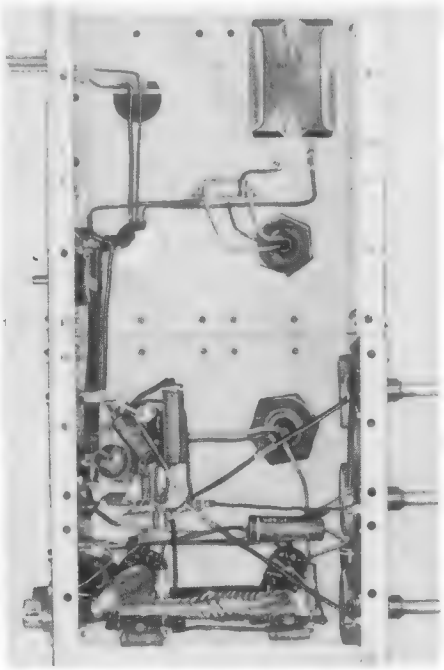


Bild 3. Unteransicht des Mischverstärker-Chassis

Links: Bild 4. Verdrahtungsplan für den Mischverstärker UN 43

Über beide Röhren steckt man passende Abschirmzylinder.

Als weitere Abschirmmaßnahme ist es nur noch erforderlich, die Verbindung zwischen Tonabnehmer-Eingang und Regler R 13 mit geschirmtem Schaltdraht herzustellen, wobei der Mantel als Rückleitung für alle drei Regler dient, und das Chassis unten mit einer Blechplatte (UF 005) abzuschließen. Alles Nähere geht aus den *Bildern* 3 und 4 hervor.

Die Anwendungsmöglichkeiten

Wenn man den eigenen Netzteil vorsieht, braucht man beim Anschluß an einen Hauptverstärker nur eine abgeschirmte Verbindung zu dessen Eingangsklemmen herzustellen. Man benutzt hierfür ein Kabel mit einem Octalsockel, dessen Seele mit Stift 5 und dessen Mantel mit Stift 6 verbunden wird. Erfolgt die Stromversorgung aus dem nachgeschalteten Verstärker, dann ist der Mischteil UN 43 über ein fünfadriges Kabel anzuschließen, dessen Signalader (Lötfahne 5) gleichfalls abgeschirmt sein muß. Die Leitung 3 kommt im Hauptverstärker an + Anodenspannung, 1 und 8 stehen mit der Röhrenheizung in Verbindung und 6 liegt am Chassis. Bei dieser Stromversorgungsart kann Heizfaden-Brummen in der Röhre ECC 82 entstehen. Es läßt sich beseitigen, wenn man im Mischverstärker einen Entbrummer vorsieht. Dann muß aber im Netzteil des Hauptverstärkers die Masseverbindung des Heizkreises aufgetrennt werden. Das erwähnte Entbrumm-Potentiometer ist im eigenen Netzteil (Bild 1) bereits vorhanden.

Den Lautstärkeregler des Hauptverstärkers darf man nur so weit aufdrehen, wie es erforderlich ist, um in Endstellung der Regler R 4, R 8 und R 13 die Endstufe voll auszusteuern. Schließt man den Verstärker UN 43 an einen sehr empfindlichen Hauptverstärker an, dessen Lautstärkeregler hinter der Eingangsröhre liegt, so muß man zwischen Misch- und Hauptverstärker einen Festspannungsteiler vorsehen, damit keine Übersteuerung der Hauptverstärker-Eingangsröhre erfolgen kann.

Schließlich ist zu beachten, daß eine zu hohe Verstärkung zwischen den Mischeingängen des UN 43 und der Endstufe zu Unstabilitäten, zum Rauschen und zu Brummstörungen führen kann. Bei der Stromversorgung aus einem nachgeschalteten Hauptverstärker ist es gelegentlich nötig, dessen Netzsiebung zu verbessern oder ein weiteres RC-Siebglied zwischen Haupt- und Mischverstärker einzufügen.

Im Modell verwendete Einzelteile

Widerstände

0,5 Watt: 1 Stück 1 MΩ; 2 Stück je 10 MΩ; 4 Stück je 470 kΩ
1 Watt: je 1 Stück 1,5 kΩ; 2,2 kΩ; 3 Stück je 10 kΩ; je 1 Stück 47 kΩ; 100 kΩ; 2 Stück je 220 kΩ, 2 Stück je 1,2 MΩ

Rollkondensatoren

350 V: 2 Stück je 5 nF; 1 Stück 10 nF; 2 Stück je 20 nF; 3 Stück je 0,1 µF

Elektrolytkondensatoren

450 V: 1 Doppelkondensator 2×8 µF; 1 Doppelkondensator 2×16 µF

Potentiometer

3 Stück je 470 kΩ, Kurve II (Vitrohm); 1 Entbrummer 100 Ω (Preh)

Netztransformator

PC 100 (Amroh)

Röhren

1 × ECC 82; 2 × EF 86 mit Fassungen

Sonstige Einzelteile

1 Flachgleichrichter E 250 C 85 (Siemens); je 2 Chassis-Einheiten UF 002, UF 003, UF 004, UF 005, UF 007 (Amroh); 2 Octal-Röhrenfassungen; 2 Doppelbuchsen; 4 Hartpapier-Lötösenleisten; 2 Röhren-Abschirmzylinder; 2 abgesch. Mikrofonbuchsen; 3 Drehknöpfe; 5 Lötösen dreifach; 36 Schrauben M 3 × 8; 4 Schrauben M 3 × 20; Schaltdraht; abgeschirmter Schaltdraht.

Das Applaudimeter

Viele Kabarettbesucher kennen den Ansager-Scherz vom „Applaudimeter", das angeblich den Beifall des Publikums mißt und nach dem die Künstler honoriert werden. Fachleute aus der Kleinkunst-Branche behaupten, daß dieser Wink mit dem Zaunpfahl genügt, um auch die geruhsamsten Besucher zum Applaudieren zu veranlassen.

Solche „Meßgeräte" gibt es jetzt wirklich, wenn sie auch nicht dazu dienen, die Höhe der Gage zu bestimmen. Rundfunk und Fernsehen verwenden bei öffentlichen Veranstaltungen als Schalldruckmesser geschaltete Aussteuerungszeiger, um die Lautstärke des Publikum-Beifalls zu ermitteln. Aber auch das künstlerische Personal hat sich nach geeigneten „Applaudimetern" umgesehen. Viele Vortragskünstler und Humoristen, Zirkusartisten, Equilibristen und Dompteure stellen ein Tonbandgerät im Zuschauerraum auf, das ihre Darbietungen und den Beifall registriert. Sie werten diese Aufnahmen aus, um festzustellen, wie jede einzelne Pointe „sitzt", ob sie noch mehr forciert werden muß, ob man sie wie unbeabsichtigt „fallen lassen" kann oder wie sich sonst die Nummer noch besser ausfeilen läßt. Das ist jedenfalls wieder eine neue Art, das Bandgerät richtig auszunutzen, die sicher manche Nachahmer finden wird.

Kü.

Die Messung von Impedanzen

Impedanzen (Wechselstromwiderstände) erfordern je nach ihrer Größe und nach dem Frequenzbereich, in dem sie verwendet werden, recht verschiedenartige Meßverfahren. Man unterscheidet zwei große Gruppen: Strom/Spannungsmessungen und Brückenschaltungen. Beide Gruppen werden hier in allgemeiner Form erläutert. Zum Schluß wird eine industrielle Meßbrücke beschrieben, mit der sich alle vorkommenden Wechselstromwiderstände ausmessen lassen.

In der Wechselstrom- und Hochfrequenztechnik spielt die Messung des komplexen Widerstandes, der *Impedanz*, aus reellem Anteil, dem *Wirkwiderstand*, und imaginärem Anteil, dem *Blindwiderstand* bestehend, eine bedeutende Rolle. In der Sprache der Wechselstromtechnik stellt die Impedanz den *Scheinwiderstand* dar, der sich aus der geometrischen Addition von Wirk- und Blindwiderstand ergibt. Dabei kommt nicht zum Ausdruck, ob die Impedanz induktiven oder kapazitiven Charakter besitzt, ob der betreffende komplexe Widerstand eine Verschiebung der Phase zwischen Spannung und Strom verursacht, so daß erstere vor- oder nacheilt.

Alle Meßmethoden zur Bestimmung der Größe der Impedanz müssen, wenn sie in der Praxis verwendbar sein sollen, nicht nur deren Wert ergeben, sondern zugleich auch den Wert des induktiven bzw. kapazitiven Blindwiderstandes, den des Wirkwiderstandes und den Winkel der Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom. Voraussetzung zu allen Messungen ist die Verwendung rein sinusförmiger Wechselströme.

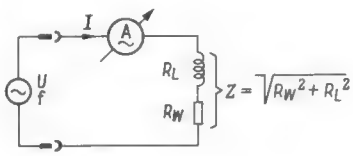
Die Messung nach dem Ohmschen Gesetz

Die einfachste und in ihrer Durchführung übersichtlichste Methode zur Messung der Impedanz ist in *Bild 1* zusammen mit den erforderlichen Gleichungen dargestellt. Dabei soll die Impedanz einer Spule bestimmt werden, die wegen der besseren Übersicht in den rein induktiven Widerstand R_L und den rein ohmschen Widerstand R_W zerlegt gezeichnet ist. In Wirklichkeit stellt R_W den Widerstand des Leiters dar, ohne den eine Spule nicht aufgebaut werden kann. Bei dem mit R_W bezeichneten Widerstand kann es sich auch um den ohmschen Widerstand der Spule und einen mit der Spule in Reihe geschalteten ohmschen Widerstand handeln[1]).

An eine Wechselspannungsquelle mit der Spannung U und der Frequenz f angeschlossen, fließt durch die Spule der Strom I, den das Wechselstrom-Amperemeter anzeigt. Nach dem Ohmschen Gesetz ergibt sich der Wert der Impedanz Z in Ohm, wenn die Spannung U in Volt und der Strom I in Ampere gemessen werden. Zur Bestimmung der Größe von R_W wird dieselbe Messung mit Gleichstrom vorgenommen; dann läßt sich der induktive Widerstand der Spule rechnerisch ermitteln und aus ihm nötigenfalls die Größe der Selbstinduktion.

Zum besseren Verständnis der Zusammenhänge bringt *Bild 2* die zeichnerische Darstellung der geometrischen Addition von R_L und R_W nach dem Lehrsatz des Pythagoras am rechtwinkeligen Dreieck. Dabei stellt der Winkel CAB die Größe der Phasenverschiebung dar, den Winkel also, um den im vorliegenden Falle der Strom der Spannung nacheilt. Läge anstelle der Spule ein Kondensator im Stromkreis, so wäre φ der Winkel, um den der Strom der Spannung vorauseilt. Rechnerisch wird die Größe des Winkels nach den Gleichungen in Bild 1 aus den verschiedenen Winkelfunktionen bestimmt, wobei der Cotangens des Winkels deshalb nicht erwähnt wird, weil er die Umkehrung der Größen des Tangens ist. Sobald zwei Größen des Kreises ermittelt sind, kann der Winkel nach einer der angeführten Funktionen bestimmt werden.

Nun ist die Größe R_L frequenzabhängig. Mit der Frequenz wächst der induktive Widerstand, wie umgekehrt der kapazitive Widerstand eines Kondensators fällt. Bild 2 läßt erkennen, daß sich die Größe des Winkels φ mit wachsender Frequenz dem Wert von 90° nähert und bei abnehmender Frequenz dem von 0°; letzteres ist der Fall, wenn die Messung mit Gleichstrom durchgeführt wird, während der erste Fall in der Praxis nicht ganz zu verwirklichen ist, weil keine Spule ohne ohmschen Widerstand aufgebaut werden kann.

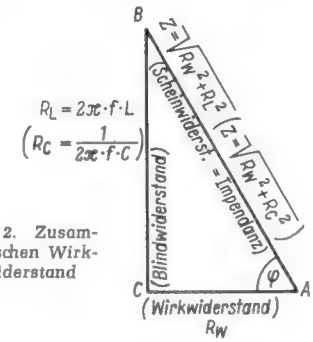


$$Z = \frac{U}{I}; \quad Z = \sqrt{R_W^2 + R_L^2}; \quad R_L = \sqrt{\frac{Z^2}{R_W^2}}$$

$$R_L = 2\pi \cdot f \cdot L; \left(R_C = \frac{1}{2\pi f C}\right); L = \frac{R_L}{2\pi \cdot f}; \left(C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot R_C}\right)$$

$$\sin\varphi = \frac{R_L}{Z}; \quad \cos\varphi = \frac{R_W}{Z}; \quad tg.\varphi = \frac{R_L}{R_W}$$

Bild 1. Prinzip der Strom-Spannungsmessung



Rechts: Bild 2. Zusammenhang zwischen Wirk- und Blindwiderstand

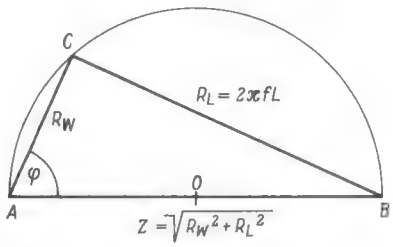


Bild 3. Zeichnerische Ermittlung des Scheinwiderstandes einer Induktivität

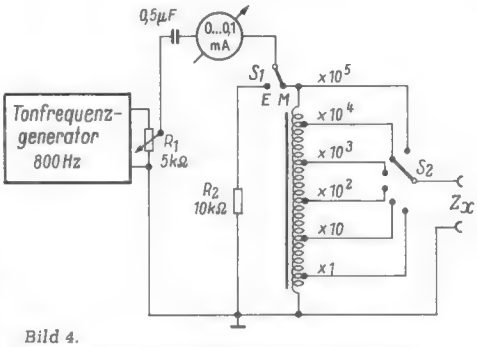


Bild 4. Autotransformator für mehrere Meßbereiche

Messungen der genannten Art lassen sich am 220-V-Wechselstromnetz recht einfach durchführen, wenn es sich etwa um Drosselspulen von der Größenordnung einiger Henry handelt. Dann wird mit der gezeigten Anordnung die Impedanz. mit dem Ohmmeter der Widerstand der Spule bestimmt. Ergibt sich ein Wert für R_W kleiner als 10 % desjenigen von R_L, so wird das Ergebnis infolge der geometrischen Addition nicht wesentlich verfälscht, wenn man lediglich mit R_L rechnet und R_W vernachlässigt.

Die zeichnerische Bestimmung

Wesentlich einfacher als die rechnerische Bestimmung der einzelnen Größen läßt sich die zeichnerische Ermittlung durchführen. Nach *Bild 3* wird nach der Messung von Z und R_W der Wert von R_L nach dem Lehrsatz des Thales bestimmt. Die erstgenannten Werte werden in einem bestimmten Maßstab aufgetragen. Die Strecke AB = Z wird gezeichnet. Dann halbiert man sie und findet O. Um O wird ein Halbkreis mit dem Radius AO bzw. OB geschlagen. Schlägt man nun um A einen Kreis, dessen Radius maßstäblich der Größe R_W entspricht, so findet man den Punkt C. Dann stellt die Strecke CB maßstäblich den induktiven Widerstand R_L dar, und der Winkel CAB = φ ist der der Phasenverschiebung.

Für die praktische Durchführung von Messungen der genannten Art ist es von entscheidender Bedeutung, daß immer eine der Größenordnung der zu messenden Impedanz entsprechende Wechselspannung geeigneter Frequenz verwendet wird. Wollte man beispielsweise die Impedanz der Selbstinduktionsspule des Mittelwellenbereichs eines Rundfunkempfängers mit Netzspannung und Netzfrequenz messen, so flösse ein viel zu großer Strom; die Spule würde zerstört. Umgekehrt läßt sich die Impedanz einer Netzdrossel nicht mit Hochfrequenz bestimmen, weil der dann fließende Strom so klein ist, daß er nur mit größten Schwierigkeiten zu messen wäre. Infolgedessen werden nebeneinander Netzfrequenz, Tonfrequenz und Hochfrequenz verwendet. Abgesehen davon, daß in den beiden letzteren Fällen die Frequenz bekannt sein muß, ist es zweckmäßig, in einer Anordnung nach Bild 1 parallel zur Stromquelle ein Voltmeter zu legen. Je höher die verwendete Frequenz ist, um so schwieriger wird die Messung von Spannung und Strom und um so mehr fälschen Schaltkapazität, Selbstinduktion der Leitungen und Skineffekt die Ergebnisse.

Zum Aufbau von Impedanzmeßgeräten mit umfassenden Meßbereichen kann man die zu messende Impedanz Z_x transformieren, wie es in einer Anordnung nach *Bild 4* geschieht. Durch einen angezapften Autotransformator werden sechs Meßbereiche erzielt, deren jeder um eine Zehnerpotenz größer ist als der vorhergehende. Die Meßspannung wird einem Tonfrequenzgenerator entnommen, der zweckmäßig die Frequenz von 800 Hz liefert. Dadurch werden notwendige Rechnungen vereinfacht, weil bei dieser Frequenz der immer wieder gebrauchte Faktor $2\pi \cdot f$ den Wert 5000 hat. Ein Spannungsmesser ist nicht vorgesehen. Mit dem Schalter S_1 kann der Eichwiderstand R_2 eingeschaltet werden; am Spannungsteiler R_1 wird dann eine so hohe Spannung eingestellt, daß das Wechselstrom-Amperemeter mit dem Bereich 0...0,1 mA einen bestimmten Strom anzeigt.

Messung gleichstrombelasteter Drosseln

In der Praxis spielt der Fall eine Rolle, daß die Impedanz einer Drosselspule gemessen werden soll, die über einen Eisenkern verfügt und die außer einem Wechselstrom

[1]) Hierbei sei zunächst außer Betracht gelassen, daß der Wirkwiderstand nicht nur aus dem reinen Gleichstromwiderstand besteht, sondern daß sich auch die sonstigen Spulenverluste z. B. durch Wirbelströme, als „Verlustwiderstand" geltend machen. Diese Verluste sind durch eine Gleichstrommessung nicht zu erfassen!

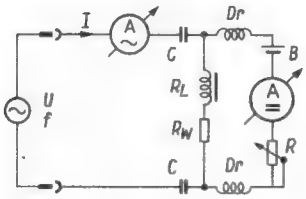
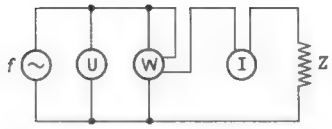


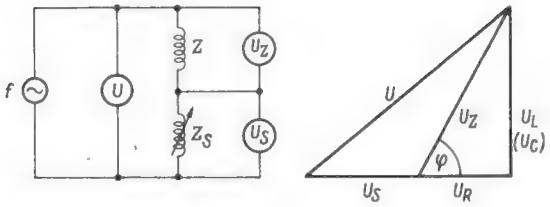
Bild 5. Messung einer gleichstrombelasteten Drossel



$$Z = \frac{U}{I};\ R = \frac{W}{I^2};\ L = \frac{\sqrt{W^2 - R^2}}{2\pi \cdot f};\ C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot \sqrt{W^2 - R^2}}$$

$$\cos\varphi = \frac{W}{U \cdot I}$$

Bild 6. Meßverfahren mit einem Wattmeter für Netzfrequenz



$$Z = Z_S \frac{U_Z}{U_S};\ R = Z_S \frac{U^2 - U_Z^2 - U_S^2}{2 U_S^2};\ L = \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{2\pi \cdot f};\ \left[C = \frac{1}{2\pi \cdot f \sqrt{Z^2 - R^2}}\right]$$

$$\cos\varphi = \frac{U^2 - U_Z^2 - U_S^2}{2 \cdot U_Z \cdot U_S}$$

Bild 7. Impedanzmessung durch Spannungsvergleich

auch noch Gleichstrom führt. Das ist beispielsweise bei der Drossel im Netzteil eines Empfängers der Fall. Der einfachste Weg zu einem brauchbaren Meßergebnis ist die Nachbildung der Wirklichkeit. Nach *Bild 5* werden ein Wechselstrom- und ein Gleichstromkreis gebildet. Die Kondensatoren C, C sperren den Wechselstromkreis für Gleichstrom, wie umgekehrt die Drosseln Dr, Dr den Gleichstromkreis für Wechselstrom sperren. Am veränderlichen Widerstand R im Gleichstromkreis wird ein Gleichstrom aus der Batterie B eingestellt, der dem im Betrieb durch die Drossel fließenden entspricht. Alsdann erfolgt die Messung der Impedanz durch Bestimmung des im Wechselstromkreis fließenden Stromes genau so, als wäre die Drossel nicht gleichstrombelastet. Daß die Kondensatoren keinen wesentlichen Wechselstromwiderstand aufweisen dürfen, wie umgekehrt die Drosseln den Wechselstrom möglichst völlig sperren sollen, sei in diesem Zusammenhang erwähnt, damit die Faktoren bekannt sind, die die Meßergebnisse fälschen können.

Innerhalb eines bestimmten Frequenzbereiches läßt sich die Abhängigkeit der Größe der Impedanz von der Frequenz zeichnerisch als Kurve ermitteln. Das Verfahren ist allerdings ziemlich mühevoll, weil die aus einer Messung stammende Größe des induktiven Widerstandes R_L für verschiedene Frequenzen des Bereiches umgerechnet und mit dem Wert R_W geometrisch addiert werden muß. Nachdem eine genügende Zahl von Punkten der Kurve errechnet ist, kann diese gezeichnet werden; sie gestattet die Ablesung beliebiger Zwischenwerte.

Direkte Messung der Impedanz

Weniger für die Hf-Technik als für Messungen mit Netzspannung und Netzfrequenz ist das in *Bild 6* skizzierte Meßverfahren geeignet, bei dem man sich einer Wechselstromquelle mit der Frequenz f, eines Spannungsmessers U, eines Wattmeters W und eines Strommessers I bedient. Die Impedanz Z kann sowohl induktiven als auch kapazitiven Charakter haben. Nach den beigegebenen Gleichungen kann in diesen Fällen sowohl die Größe der Selbstinduktion als auch die der Kapazität bestimmt werden.

Die Methode beruht auf der Tatsache, daß die vom Wattmeter angezeigte Leistung W nicht gleich dem Produkt aus Spannung und Strom ist, sondern

$$W = U \cdot I \cdot \cos\varphi.$$

Die Messung der Impedanz erfolgt wie zuvor nach dem Ohmschen Gesetz. Der Zusammenhang zwischen Spannung, Strom und dem Cosinus des Phasenwinkels wird nach den beigegebenen Gleichungen benutzt, um die übrigen Größen zu ermitteln. Bei Ton- und Hochfrequenz ist diese Methode nur unter größten Schwierigkeiten zu verwenden, weil kein geeignetes Wattmeter zur Verfügung steht.

Impedanzmessung durch Vergleich

Wesentlich einfacher ist die Messung der Impedanz durch Vergleich der Größe der unbekannten Impedanz Z mit der Größe der bekannten Z_S, wie es in einer Schaltung nach *Bild 7* geschehen kann. Z und Z_S liegen in Reihe an der Spannung U mit der Frequenz f. Die Spannungsmesser U_Z und U_S zeigen die an jeder der beiden Impedanzen auftretenden Spannungen an. Die Summe von U_Z und U_S ist keineswegs gleich der Spannung der Quelle U, vielmehr ergibt sich U erst durch geometrische Addition der beiden Teilspannungen. Die Zusammenhänge läßt das Vektordiagramm in Bild 7 erkennen. Hier können auch die am induktiven Widerstand R_L auftretenden Spannungen abgelesen werden, wenn die Impedanz induktiven Charakter hat, und die am kapazitiven Widerstand R_C auftretenden, wenn sie kapazitiven Charakter aufweist. Ferner kann die Größe des Winkels der Phasenverschiebung abgelesen werden. Zu den gleichen Ergebnissen führen selbstverständlich auch die angeschriebenen Gleichungen.

Die Genauigkeit der Messungen hängt wesentlich vom inneren Widerstand der verwendeten Spannungsmesser ab. Er muß sehr viel größer sein als der Innenwiderstand der Stromquelle und derjenige der Impedanzen Z und Z_S. Unter dieser Voraussetzung brauchen nicht drei Spannungsmesser benutzt zu werden, sondern es genügt, ein einziges Instrument nacheinander zur Messung der drei Spannungen zu verwenden. Dr. A. Renardy

(Schluß folgt)

Vielseitiger handlicher Wellenmesser

Frequenzmesser für den UKW- und Fernsehbereich in Laborqualität sind für den Werkstattgebrauch zu unhandlich und zu teuer. Der in *Bild 1* dargestellte Wellenmesser GM 3121 genügt mit seiner Frequenzgenauigkeit von 2 % vollauf für die Werkstatt, und er bewährt sich auch bei vielen Aufgaben im Labor, wenn nicht gerade Messungen mit wissenschaftlicher Präzision anzustellen sind. Besonders angenehm wird der große Frequenzumfang empfunden, der von 2,5 bis 260 MHz reicht und der durch sieben Steckspulen erfaßt wird. In ihm sind außer den Fernsehbändern I und III sowie dem UKW-Rundfunkband II viele kommerzielle Bänder (z. B. Polizeifunk und dgl.) und sämtliche Amateurbänder enthalten. Dadurch ergeben sich zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, die durch die äußerst vielseitige Schaltung *(Bild 2)* noch vermehrt werden.

Im Gegensatz zu ähnlichen Kleingeräten arbeitet dieser Wellenmesser mit einer Doppelröhre, deren zweites System zur Anzeigeverstärkung dient. Das ergibt erhöhte Empfindlichkeit und eine Unterdrückung unerwünschter Rückwirkungen, die bei geringerer Empfindlichkeit und zu fester Ankopplung an das Meßobjekt auftreten können.

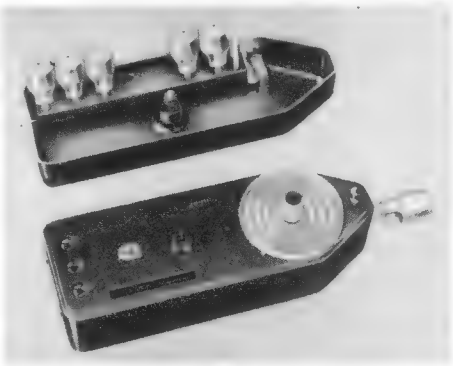


Bild 1. Wellenmesser Philips GM 3121, Deckel mit Steckspulen-Magazin abgenommen

Das links gezeichnete Triodensystem arbeitet als Dreipunkt-Oszillator mit Gitterstromanzeige (Grid-Dipmeter) oder als Gleichrichterdiode (S 1 geöffnet), wenn das Gerät als Resonanzwellenmesser betrieben wird. Die entstehende Richtspannung wird im rechten Triodensystem verstärkt und von der Neon-Glimmröhre 4662 angezeigt. Die Empfindlichkeit des Gerätes und die Länge der Glimmsäule können mit einem Rändelrad (Regler E in Bild 2) eingestellt werden.

Benutzt man das Gerät zur Modulationskontrolle, so kann bei B 2 ein Kopfhörer angesteckt werden. Die Schaltbuchse schaltet dabei das zweite Triodensystem als Nf-Verstärker um. Wenn S 1 geschlossen wird, lassen sich auch Telegrafiezeichen hörbar machen.

Bei B 1 läßt sich ein hochohmiges Meßinstrument anschließen, um Vergleichsmessungen des Gitterstromes durchzuführen (Betrieb als Grid-Dipmeter). Beim Öffnen des Schalters S 2 legt sich ein Widerstand vor den Ladekondensator des Netzteiles. Die Siebwirkung sinkt, und beim Betrieb als Prüfoszillator wird die erzeugte Hf mit dem entstehenden 100-Hz-Brumm moduliert.

Die geringen Abmessungen (23,5 × 8,4 × 9 cm) gelten bei aufgesetztem Deckel. In diesem werden (Bild 1) die nicht benötigten Spulen aufbewahrt. Nimmt man den Deckel ab, wie es beim Gebrauch erforderlich ist, so beträgt die Gerätehöhe rund 45 mm; man kann den Wellenmesser also noch recht bequem in der Hand halten und die am oberen Ende aufgesteckte Spule in die Nähe des Meßobjektes bringen. –ne.

Hersteller: Deutsche Philips GmbH, Hamburg

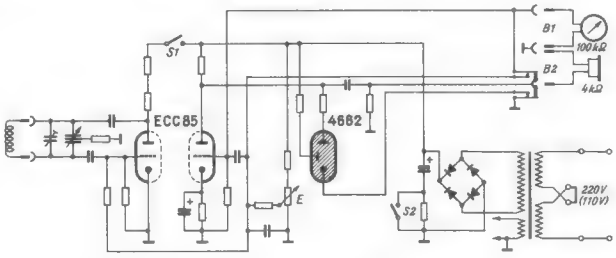


Bild 2. Prinzipschaltung des Wellenmessers GM 3121

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.396.62.001.4:389.6

Die Prüfung von Funkempfängern nach CCIR-Normen

Mv 92

3 Blätter

Vergleichende Messungen an Funkempfängern erfordern eine einheitliche Definition der elektrischen Eigenschaften sowie eine Festlegung der Meßverfahren. Nachstehend sind diese Unterlagen für die wichtigsten Eigenschaften der Empfänger zusammengestellt, soweit sie international vom CCIR [1]) genormt sind.

A. Empfindlichkeit

1. Definitionen

Es ist eine Anzahl verschiedener Empfindlichkeitsangaben im Gebrauch:

a) Höchste brauchbare Empfindlichkeit (geräuschbegrenzt) (maximum usable sensitivity) (noise-limited) Hierunter versteht man: für normalen Betrieb wird — bei normaler Modulation des Hf-Eingangssignals — am Ausgang des Empfängers eine bestimmte Ausgangsleistung und ein bestimmtes Signal/Rauschverhältnis gefordert. Die hierfür mindestens notwendige Hf-Eingangsspannung, und zwar die EMK des unmodulierten Trägers in Reihenschaltung mit einer bestimmten künstlichen Antenne, ist die oben bezeichnete Empfindlichkeit.

Diese Definition gilt für den Fall, daß das Rauschen der Eingangskreise des Empfängers das Signal/Rauschverhältnis am Ausgang bestimmt.

Gruppierung der Empfänger nach dem Verwendungszweck

Die Eigenschaften eines Empfängers müssen im Zusammenhang mit seinem Verwendungszweck und seinem Frequenzbereich betrachtet werden. In der CCIR-Empfehlung 94 sind die Empfänger daher nach diesen Gesichtspunkten in Gruppen zusammengefaßt:

	Unterteilung nach Übertragungsart		Unterteilung nach Frequenzbereich
Telegrafie	A 1	feste Dienste	30...600 kHz
	A 2	allgemein	1600...30000 kHz
	F 1	bewegliche Dienste	30...300 MHz
Telefonie	A 3	feste Dienste allgemein bewegliche Dienste	30...600 kHz 1600...30000 kHz 30...300 MHz
	A 3 b	feste Dienste	
	F 3	feste Dienste allgemein bewegliche Dienste	
Rundfunk	A 3		150...300 kHz 500...1600 kHz 1600...30000 kHz
	F 3		30...100 MHz 100...300 MHz 300...1000 MHz
Fernsehen	A 5	Bild	30...100 MHz 100...300 MHz 300...1000 MHz
	A 3 F 3	Ton	

Bedeutung der Kennzeichnung für die Aussendungsarten (A 1 usw.) siehe Funktechnische Arbeitsblätter Ma 01, Bl. 1

[1]) CCIR = Comité Consultatif International des Radiocommunications
Internationaler beratender Ausschuß für den Funkdienst

b) Höchste brauchbare Empfindlichkeit (verstärkungsbegrenzt) maximum usable sensitivity) (gain limited) Ist die Verstärkung nicht genügend hoch, so wird bei voll aufgedrehter Verstärkung diejenige Eingangs-EMK (in Reihe mit der künstlichen Antenne) bestimmt, die zur Erzielung der notwendigen Ausgangsleistung — ohne Rücksicht auf das dabei vorhandene Signal/Rauschverhältnis — erforderlich ist.

Anstelle des Ausdruckes „höchste brauchbare Empfindlichkeit" wird häufig auch der kürzere: „Betriebsempfindlichkeit" gebraucht.

c) Bezugsempfindlichkeit

Die Bezugsempfindlichkeit ist die Betriebsempfindlichkeit (insbesondere geräuschbegrenzt) für spezielle, festgelegte Werte von:

Signal/Rauschverhältnis
Empfängerbandbreite
Modulationsgrad
Eingangswiderstand

Die Bezugsempfindlichkeit ist von besonderem Wert, wenn Empfänger, die für den gleichen Verwendungszweck gedacht sind (Wellenbereiche, Betriebsart), miteinander verglichen oder beurteilt werden sollen.

Für die vorher genannten Werte werden im allgemeinen folgende Zahlenwerte zugrunde gelegt:

Signal/Rauschverhältnis 20 dB

Empfängerbandbreite [2]):

unmodulierte Telegrafie	(A 1)	100, 300, 1000 Hz
modulierte Telegrafie	(A 2)	100, 300, 1000 Hz
Telefonie	(A 3)	3000 Hz
Rundfunk	(A 3)	5000 Hz
Funkfernschreiben	(F 1)	100, 300 Hz
Telefonie	(F 3)	3000 Hz

Frequenzhub dabei 4500 Hz = 30 % des Bezugs-Spitzenhubes von 15000 Hz

Rundfunk (F 3) 5000 Hz

Dabei Frequenzhub (Spitze zu Spitze) bei sinusförmiger Modulation: 22,5 kHz = 30 % des Bezugs-Spitzenhubes von 75 kHz

Modulationsgrad: 100 % bei A 1
30 % bei A 2 und A 3

Frequenzhub 100 Hz
oder 400 Hz bei F 1
30 % des maximalen Spitzenhubes bei F 3
d. h. bei Rundfunk-F 3 22 500 Hz
bei Telefonie-F 3 4 500 Hz

Eingangswiderstand 75 Ω
in Deutschland 60 Ω
bei Rundfunk im Mittel- und Langwellenbereich:
künstliche Antenne siehe Bild 1 (nächste Seite)

d) Der Geräuschfaktor (die Rauschzahl) (noise factor) (Hierzu siehe auch Funktechnische Arbeitsblätter Mv 91 und Vs 11.)

[2]) Der kleinere von folgenden beiden Werten der effektiven Bandbreite:
a) Bandbreite nach der Demodulation
b) halbe Bandbreite vor der Demodulation
Zum Begriff „effektive Bandbreite" siehe FtA-Mv 91/1a, Bild 1. In den meisten praktischen Fällen genügt es, die 6-dB-Bandbreite einzusetzen

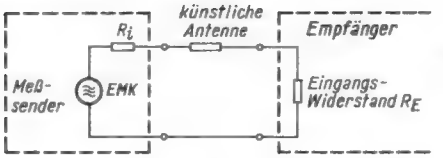


Bild 1a. Einschaltung einer künstlichen Antenne

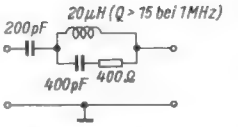


Bild 1b. Künstliche Antenne nach CCIR

Die Rauschzahl ist das Verhältnis der am Ausgang des Empfängers gemessenen Rauschleistung zu derjenigen, angenommenen Rauschleistung, die am Ausgang vorhanden sein würde, wenn das thermische Rauschen der ohmschen Komponente des Quellwiderstandes (Antennenwiderstandes) die einzige Rauschquelle des Empfangssystems wäre.
(Siehe auch FtA Mv 91, Abschnitt A—Z.)

Danach ist die Rauschzahl F als das Verhältnis zweier Leistungen definiert und zwar

$$F = \frac{N_{rA} + N_{rKr} + N_{rRö}}{N_{rA}}$$

N_{rA} = Rauschleistung der Antenne, des ohmschen Antennenwiderstandes

N_{rKr} = Rauschleistung des Kreises

$N_{rRö}$ = Rauschleistung der Röhre

Diese Formel erklärt sich daraus, daß N_{rA} das unvermeidbare Rauschen darstellt, welches durch R_A, also den Nutzwiderstand, erzeugt wird. Man vergleicht also die Leistung sämtlicher Rauschquellen mit N_{rA}.

F kann also günstigstenfalls = 1 werden.

Aus $F = 1 + \frac{N_{rKr} + N_{rRö}}{N_{rA}}$ ergibt sich die zusätzliche Rauschzahl

$$F_z = \frac{N_{rKr} + N_{rRö}}{N_{rA}}$$

F_z kann also günstigstenfalls gleich 0 werden. Es handelt sich dann um einen Idealempfänger, der zum Rauschen des Antennenwiderstandes keinen zusätzlichen Beitrag liefert.

Die Rauschzahl wird im Ausland als Leistungsverhältnis meistens nicht als Verhältniszahl, sondern in dB-Werten ausgedrückt. Die Umrechnungsformel lautet:

$$F_{[dB]} = 10 \cdot \log_{10} (F)$$

Beispiel: Ist die Rauschzahl eines Empfängers 12, so ist sie in dB ausgedrückt:

$$F_{[dB]} = 10 \cdot 1{,}08 = 10{,}8 \text{ dB}$$

2. Wahl der Empfindlichkeitsangabe

Am gebräuchlichsten ist die Angabe der Rauschzahl und der Bezugsempfindlichkeit.

Die Werte für die Rauschzahl sind besonders brauchbar, weil sie unabhängig von anderen Parametern (z. B. der Bandbreite) eine vergleichende Beurteilung zulassen, inwieweit der Empfänger in seiner Empfindlichkeit von dem theoretisch möglichen Bestwert abweicht.

Die Bezugsempfindlichkeit gibt für feste Betriebsparameter sofort einen Überblick über die Qualität des Ausgangs-Signals.

Solange ein Empfänger linear arbeitet, kann die Bezugsempfindlichkeit aus der Rauschzahl und umgekehrt errechnet werden.

Erläuterung des Begriffes „linearer Empfänger":

Linear arbeitet ein Empfänger dann, wenn das Signal/Rauschverhältnis am Ausgang der Hf-Eingangsspannung und dem Modulationsgrad proportional ist.

Wenn der Empfänger eindeutig nichtlinear arbeitet, sollte nur die Betriebsempfindlichkeit und die Rauschzahl für die Betriebsbedingung angegeben werden, unter der der Empfänger normalerweise arbeitet. Die Rauschzahl hängt in diesem Falle von der Höhe der Hf-Eingangsspannung ab.

Im linearen Arbeitsbereich kann dagegen die Betriebsempfindlichkeit aus der Bezugsempfindlichkeit errechnet werden.

3. Messung der Empfindlichkeit

a) Messung der Rauschzahl

Hierzu siehe „Funktechnische Arbeitsblätter" Mv 91. Die Messung wird im allgemeinen mit dem Rauschgenerator durchgeführt.

b) Messung der Betriebsempfindlichkeit bei Telefonieempfängern (A3 oder F3)

An den Eingang des Empfängers wird über eine künstliche Antenne ein geeigneter Meßsender angeschlossen (Bild 1a). Eine künstliche Antenne ist nicht erforderlich, wenn der Eingangswiderstand des Empfängers ohmisch ist und mit dem Innenwiderstand des Meßsenders übereinstimmt. Die meisten kommerziellen Empfänger in Deutschland besitzen einen ohmschen Eingangswiderstand von 60 Ω, (im Ausland 75 Ω).

Ist der Meßsender niederohmiger, so muß als künstliche Antenne ein ohmscher Widerstand vom Differenzwert zwischen Empfängereingangswiderstand und Meßsenderinnenwiderstand eingeschaltet werden (Beispiel: Empfängereingangswiderstand 60 Ω, Meßsenderwiderstand 5 Ω. Als künstliche Antenne ist ein Widerstand von 55 Ω in Serie zu schalten, siehe Bild 1a). Für Empfänger mit hochohmigem, unsymmetrischem Eingang wird vom CCIR eine künstliche Antenne nach Bild 1b vorgeschlagen.

Die Ausgangsleistung wird mit einem Outputmeter bzw. mit einem dem Ausgangswiderstand parallelgeschalteten Nf-Spannungsmesser ($N = \frac{U^2}{R}$) bestimmt.

Zur Messung des Signal/Rauschverhältnisses am Ausgang ist ein Pegelmesser erforderlich, der zweckmäßig direkt in dB-Werten geeicht ist.

Die Modulation (Normalwert 400 Hz, 30% AM bzw. bei FM 30 % des maximalen Spitzenhubes) muß abschaltbar sein. Bei eingeschalteter Modulation wird die Verstärkung des Empfängers und die Hf-Ausgangs-EMK des Meßsenders so eingestellt, daß am Empfängerausgang der Sollwert der Ausgangsleistung und bei ausgeschalteter Modulation der maximal zulässige Wert für den Rauschpegel erreicht wird. Diese Eingangs-EMK stellt die „geräuschbegrenzte" Betriebsempfindlichkeit dar. Sie wird entweder in µV oder in dB über 1 µV (hauptsächlich im Ausland gebräuchlich) angegeben.

Die Messung wird mit eingeschalteter Schwundregelung durchgeführt. Ist die Hf-Verstärkung regelbar, so ist sie zunächst voll aufzudrehen und die geforderten Ausgangswerte mit der Nf-Regelung und mit der Meßsender-EMK sind einzustellen.

Ist die Verstärkung des Empfängers zu klein, so daß der Sollwert der Ausgangsleistung bei dem vorgegebenen Signal/Rauschverhältnis nicht erreicht wird, so wird der Empfänger auf die höchstmögliche Verstärkung eingestellt und dann das kleinste Hf-Eingangssignal (bei normaler Modulation) bestimmt, mit dem die vorgeschriebene Nf-Ausgangsleistung erreicht wird. Diese Meßsender-EMK ist die „verstärkungsbegrenzte Betriebsempfindlichkeit". Das dabei vorhandene Signal/Rauschverhältnis wird mit angegeben.

Messung von Telegrafieempfängern (A1)

Das Meßverfahren gleicht dem für A 3, jedoch bleibt der Meßsender ohne Modulation. Um am Ausgang ein Nf-Signal zu erhalten, wird der Telegrafie-Überlagerer des Empfängers eingeschaltet und so abgestimmt, daß sich ein Nf-Ton von etwa 1000 Hz ergibt. Der Empfänger ist auf Hf-Handregelung geschaltet. Der Meßvorgang geht wie oben beschrieben vor sich, das Signal/Rauschverhältnis wird jedoch nicht durch Abschalten der Modulation, sondern durch Abschalten der Hf-Spannung des Meßsenders ermittelt.

c) Messung der Bezugsempfindlichkeit

Ist der Empfänger linear, so kann seine Bezugsempfindlichkeit nach dem unter Abschnitt A 3b beschriebenen Verfahren bestimmt werden. Für die Betriebsparameter sind dazu jedoch die unter Abschnitt A 1c angegebenen Werte zugrundezulegen.

Nachdruck verboten!

b) Gitterbasisschaltung (GB)

Die Gitterbasisschaltung ist in Bild 11 dargestellt. Während bei der Katodenbasisschaltung die steuernde Spannung von Gitter nach Katode gerichtet ist, liegt bei der Gitterbasisschaltung die umgekehrte Spannungsrichtung vor. Dementsprechend muß die Pfeilrichtung für die Einströmung $S \cdot \mathfrak{U}_1$ umgekehrt wie bei der Katodenbasisschaltung gerichtet sein.

Nach dem gleichen Verfahren und der gleichen Betrachtungsweise der Stromrichtungen wie unter 4a erhält man für die Vierpolkonstanten der Gitterbasisschaltung die folgenden Beziehungen:

$$\mathfrak{Y}_1 = S + \mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_2 \quad \text{(Bild 11a)} \tag{13}$$

$$\mathfrak{Y}_2 = -\mathfrak{G}_2 \tag{14}$$

$$\mathfrak{Y}_3 = -(S + \mathfrak{G}_2) \quad \text{(Bild 11b)} \tag{15}$$

$$\mathfrak{Y}_4 = \mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3 \tag{16}$$

$\mathfrak{Y}_1 \ldots \mathfrak{Y}_4$ eingesetzt ergibt die Vierpolgleichungen der GB-Schaltung mit

$$\mathfrak{J}_1 = \mathfrak{U}_1 (S + \mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_2) - \mathfrak{U}_2 \mathfrak{G}_2 \tag{17}$$

$$\mathfrak{J}_2 = -\mathfrak{U}_1 (S + \mathfrak{G}_2) + \mathfrak{U}_2 (\mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3) \tag{18}$$

c) Anodenbasisschaltung (AB)

Im Falle der Anodenbasisschaltung ist die Anode der Röhre wechselstrommäßig an Masse gelegt. Dies geschieht beispielsweise mit einem großen Kondensator.

Die steuernde Spannung zwischen Gitter und Katode liegt bei der AB-Stufe mit keinem Bezugspunkt mehr am Massepotential und ist daher weder mit der Eingangsspannung noch mit der Ausgangsspannung identisch. Sie ist in Bild 12a mit $\mathfrak{U}_{13}$ eingetragen und von Gitter nach Katode gerichtet. Damit ist auch die Richtung der Einströmung $S \cdot \mathfrak{U}_{13}$ festgelegt. Wie in der Katodenbasisschaltung tritt sie im Katodenanschlußpunkt ein und im Anodenanschlußpunkt aus.

In gleicher bekannter Weise erhält man die Vierpolkonstanten mit

$$\mathfrak{Y}_1 = \mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_3 \tag{19}$$

$$\mathfrak{Y}_2 = -\mathfrak{G}_1 \quad \text{(Bild 12b)} \tag{20}$$

$$\mathfrak{Y}_3 = -(S + \mathfrak{G}_1) \tag{21}$$

Die Konstante $\mathfrak{Y}_4$ sei zum Schluß nochmals mit Hilfe eines Ersatzbildes 12b abgeleitet.

Für Kurzschluß am Eingang zur Bestimmung $\mathfrak{Y}_4 = \frac{\mathfrak{J}_2}{\mathfrak{U}_2}$ zeigt sich im Bild 12b, daß die Einströmungsrichtung entgegengesetzt einzutragen ist, da $\mathfrak{U}_{12} = -\mathfrak{U}_2$ ist.

Weiter erhält man dann

$$\mathfrak{Y}_4 = \frac{\mathfrak{J}_2}{\mathfrak{U}_2} = \frac{\mathfrak{G}_2 \cdot \mathfrak{U}_2 + \mathfrak{G}_1 \cdot \mathfrak{U}_2 + S \cdot \mathfrak{U}_2}{\mathfrak{U}_2} \quad \text{und} \tag{22}$$

$$\mathfrak{Y}_4 = S + \mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3 \tag{23}$$

Somit erhält man für die Anodenbasisschaltung durch Einsetzen der Konstanten die Vierpolgleichung

$$\mathfrak{J}_1 = \mathfrak{U}_1 (\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_3) - \mathfrak{U}_2 \mathfrak{G}_1 \tag{24}$$

$$\mathfrak{J}_2 = -\mathfrak{U}_1 (S + \mathfrak{G}_1) + \mathfrak{U}_2 (S + \mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3) \tag{25}$$

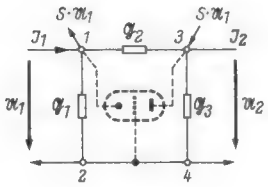


Bild 11.
Das π-Ersatzbild für eine Röhre in Gitterbasis-Schaltung

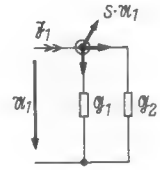


Bild 11a.
Ausgang von Bild 11 zur Ermittlung von $\mathfrak{Y}_1$ kurzgeschlossen

$$S \cdot \mathfrak{U}_1 + \mathfrak{G}_1 \mathfrak{U}_1 + \mathfrak{G}_2 \mathfrak{U}_1 = \mathfrak{J}_1$$

(Summe der abfließenden Ströme = dem zufließenden Strom)

$$\frac{\mathfrak{J}_1}{\mathfrak{U}_1} = S + \mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_2$$

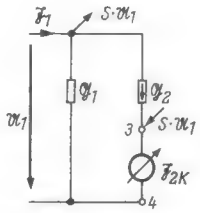


Bild 11b.
Zur Berechnung von $\mathfrak{Y}_3$ für die GB-Schaltung

$$\mathfrak{J}_{2K} = S \cdot \mathfrak{U}_1 + \mathfrak{U}_1 \cdot \mathfrak{G}_2$$

$$\mathfrak{J}_{2K} = (S + \mathfrak{G}_2) \cdot \mathfrak{U}_1$$

Da $\mathfrak{J}_{2K}$ von 3 → 4 fließt, ist er negativ einzusetzen

$$\mathfrak{J}_{2K} = -(S + \mathfrak{G}_2) \cdot \mathfrak{U}_1$$

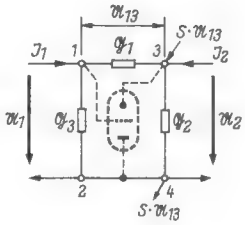


Bild 12a.
Die Röhre in Anodenbasis-Schaltung

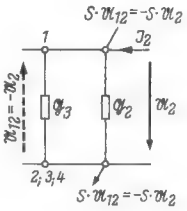


Bild 12b.
Berechnung der Vierpolkonstanten einer Anodenbasis-Schaltung

Gitter und Anode sind miteinander kurzgeschlossen. Zwischen Gitter und Katode steht die Spannung $\mathfrak{U}_{13}$, in diesem Fall $\mathfrak{U}_{13} = -\mathfrak{U}_2$. Die Einströmung $S \cdot \mathfrak{U}_{13}$ fließt nicht über $\mathfrak{G}_1$ und $\mathfrak{G}_2$, sondern über die Spannungsquelle $\mathfrak{U}_2$, deren Innenwiderstand Null ist, da $\mathfrak{U}_2$ als konstante, belastungsunabhängige Spannung angesetzt wird

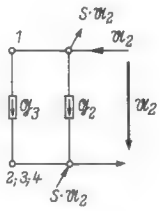


Bild 12c.
Die Bestimmung von $\mathfrak{Y}_4$ in der AB-Schaltung

5. Allgemeine Methode zur Bestimmung der Vierpolkonstanten für KB-, GB- und AB-Stufe

Die im Abschnitt 4. angewandte Methode zur Gewinnung der Vierpolkonstanten der KB-, GB- und AB-Stufe benötigt die Einschaltung von Ersatzbildern entsprechend der Meßmethode der Vierpolkonstanten. Damit ist diese einmal zeitraubend und zum anderen können sich sehr leicht Fehler einschleichen, besonders dann, wenn die Schaltung innerhalb des Vierpols mit mehr als drei Gliedern dargestellt werden muß. Es sei daher eine Methode gezeigt, die zunächst offen läßt, welche von den drei Elektroden geerdet ist. Daraus folgt, daß die drei

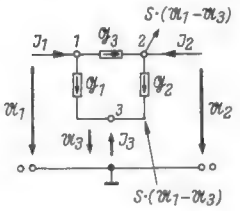


Bild 13.
Allgemeine Methode zur Bestimmung der Vierpolkonstanten

Elektroden gegen einen Punkt 0 eine bestimmte Spannung besitzen. Im Bild 13 ist dieser Zustand dargestellt. Die steuernde Spannung ist wieder $\mathfrak{U}_g = \mathfrak{U}_1 - \mathfrak{U}_3$ und damit die Einströmung $S \cdot (\mathfrak{U}_1 - \mathfrak{U}_3)$. Für die drei Knotenpunkte (1, 2 und 3) werden nun die Gleichungen aufgestellt:

1. $\mathfrak{J}_1 = (\mathfrak{U}_1 - \mathfrak{U}_3)\,\mathfrak{G}_1 + (\mathfrak{U}_1 - \mathfrak{U}_2) \cdot \mathfrak{G}_3$ (26)
2. $\mathfrak{J}_2 = -(\mathfrak{U}_1 - \mathfrak{U}_2)\,\mathfrak{G}_3 + (\mathfrak{U}_2 - \mathfrak{U}_3)\,\mathfrak{G}_2 + (\mathfrak{U}_1 - \mathfrak{U}_3)\,S$ (27)
3. $\mathfrak{J}_3 = -(\mathfrak{U}_1 - \mathfrak{U}_3)\,\mathfrak{G}_1 - (\mathfrak{U}_2 - \mathfrak{U}_3)\,\mathfrak{G}_2 - (\mathfrak{U}_1 - \mathfrak{U}_3)\,S$ (28)

Die Gleichungen (26 bis 28) werden geordnet und nach Tabelle 2 untereinander geschrieben.

a) KB-Schaltung

Hierfür ist $\mathfrak{U}_3 = 0$, da der Punkt 3 an 0 liegt. Man erhält dann mit 1a) und 2a) zwei voneinander unabhängige Gleichungen, während 3a) aus der Summe von 1a) und 2a) multiplizert mit —1 hervorgeht.

$$\mathfrak{J}_1 = \mathfrak{U}_1\,(\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_3) - \mathfrak{U}_2\mathfrak{G}_3 \qquad (32)$$

$$\mathfrak{J}_2 = \mathfrak{U}_1\,(S - \mathfrak{G}_3) + \mathfrak{U}_2\,(\mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3) \qquad (33)$$

In dem Gleichungssystem bedeutet dies, daß man die Spalte von $\mathfrak{U}_3$ und die Reihe von $\mathfrak{J}_3$ streicht.

b) GB-Schaltung, d. h. $\mathfrak{U}_1 = 0$.

Entsprechend ergibt sich durch Streichen der Spalte für $\mathfrak{U}_1$ und der Reihe für $\mathfrak{J}_1$:

$$\mathfrak{J}_2 = \mathfrak{U}_2\,(\mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3) - \mathfrak{U}_3\,(\mathfrak{G}_2 + S) \qquad (34)$$

$$\mathfrak{J}_3 = -\mathfrak{U}_2\,\mathfrak{G}_2 + \mathfrak{U}_3\,(\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_2 + S) \qquad (35)$$

Da $\mathfrak{U}_3$ die steuernde Spannung ist, muß man entsprechend umschreiben

$$\mathfrak{J}_3 = \mathfrak{U}_3\,(\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_2 + S) - \mathfrak{U}_2\mathfrak{G}_2 \qquad (36)$$

$$\mathfrak{J}_2 = -\mathfrak{U}_3(\mathfrak{G}_2 + S) + \mathfrak{U}_2\,(\mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3) \qquad (37)$$

c) AB-Schaltung, d. h. $\mathfrak{U}_2 = 0$

Diese erhält man durch Streichen der Spalte für $\mathfrak{U}_2$ und der zweiten Zeile des Gleichungssystems.

$$\mathfrak{J}_1 = \mathfrak{U}_1\,(\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_3) - \mathfrak{U}_3\mathfrak{G}_1 \qquad (38)$$

$$\mathfrak{J}_3 = -\mathfrak{U}_1(\mathfrak{G}_1 + S) + \mathfrak{U}_3\,(\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_2 + S) \qquad (39)$$

Vergleicht man die Vierpolgleichung (11) und (12) mit (32) und (33), (17) und (18) mit (36) und (37) sowie (24) und (25) mit (38) und (39) erhält man für die Vierpolkonstanten die gleichen Werte.

Beim Vergleich von (17), (18) mit (36), (37) sowie (24), (25) mit (38), (39) fällt auf, daß in den äquivalenten Gleichungen teilweise verschiedene Strom- und Spannungskomponenten genannt sind. Das rührt daher, daß bei Gewinnung der Gleichungen (17)... usw. in den Schaltungen nur mit den Strömen $\mathfrak{J}_1$, $\mathfrak{J}_2$ sowie den Spannungen $\mathfrak{U}_1$, $\mathfrak{U}_2$ gearbeitet wurde.

Der Übergang ist aber leicht zu bewerkstelligen. Beispiel: GB-Schaltung. Punkt 1 mit 0 verbunden (Bild 13). Die zwischen Katode (3) und Gitter (Erde) (1) wirksame Spannung heißt hier $\mathfrak{U}_3$, in Bild 11 dagegen $\mathfrak{U}_1$. Der zum Katodenanschlußpunkt fließende Strom heißt in Bild 13 $\mathfrak{J}_3$, in Bild 11 dagegen $\mathfrak{J}_1$.

In der Tabelle 3 sind die Vierpolkonstanten der drei Schaltungsarten zusammengestellt.

Tabelle 2

1a	$\mathfrak{J}_1 =$	$\mathfrak{U}_1\,(\mathfrak{G}_1+\mathfrak{G}_3)$	$=\mathfrak{U}_2\,\mathfrak{G}_3$	$-\mathfrak{U}_3\,\mathfrak{G}_1$	(29)
2a	$\mathfrak{J}_2 =$	$\mathfrak{U}_1\,(S-\mathfrak{G}_3)$	$+\mathfrak{U}_2\,(\mathfrak{G}_2+\mathfrak{G}_3)$	$-\mathfrak{U}_3\,(\mathfrak{G}_2+S)$	(30)
3a	$\mathfrak{J}_3 =$	$-\mathfrak{U}_1\,(\mathfrak{G}_1+S)$	$-\mathfrak{U}_2\,\mathfrak{G}_2$	$+\mathfrak{U}_3\,(\mathfrak{G}_1+\mathfrak{G}_2+S)$	(31)

Katodenbasis-Schaltung: Spalte $\mathfrak{U}_3$ und Reihe $\mathfrak{J}_3$ streichen
Gitterbasis-Schaltung: Spalte $\mathfrak{U}_1$ und Reihe $\mathfrak{J}_1$ streichen
Anodenbasis-Schaltung: Spalte $\mathfrak{U}_2$ und Reihe $\mathfrak{J}_2$ streichen

Tabelle 3

	$\mathfrak{Y}_1$	$\mathfrak{Y}_2$	$\mathfrak{Y}_3$	$\mathfrak{Y}_4$
Katodenbasis	$\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_3$	$-\mathfrak{G}_3$	$-(\mathfrak{G}_3 - S)$	$\mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3$
Gitterbasis	$\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_2 + S$	$-\mathfrak{G}_2$	$-(\mathfrak{G}_2 + S)$	$\mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3$
Anodenbasis	$\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_3$	$-\mathfrak{G}_1$	$-(\mathfrak{G}_1 + S)$	$\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_2 + S$

Berichtigungen zu Mth 83

Mth 83/1a, Bild 4
Die Beschriftung der Ordinaten der drei Kurven muß – von oben nach unten – heißen

$\mathfrak{U}_g$ statt $\mathfrak{U}_a$ $\qquad$ $\mathfrak{J}_a$ statt I_a $\qquad$ $\mathfrak{U}_a$ statt U_g

Mth 83/2, Bild 9b
Der zwischen „4" und „3" nach oben gerichtete Pfeil muß mit $\mathfrak{U}_a$ statt $\mathfrak{U}_g$ beschriftet sein.

Nachdruck verboten!

Amateur-Doppelsuper mit Doppelquarzfilter

Nachdem in der FUNKSCHAU 1956, Heft 16, Seite 677 die schaltungstechnischen Grundlagen dieses hochwertigen Amateur-Empfängers besprochen worden sind, befaßt sich der vorliegende Beitrag hauptsächlich mit dem mechanischen Aufbau des Gerätes.

Da man keine besondere Rücksicht auf geringe Bedämpfung des letzten Zf-Filters nehmen muß, kann die Signaldiode direkt an den zweiten Filterkreis gelegt werden. Als Signaldiode dient das System D 3 einer EABC 80. Das System D 2 besitzt eine getrennt herausgeführte Katode, sie wird zur Störbegrenzung benutzt. Diese ist vor allem bei Gewitterstörungen sehr nützlich. Als Fußpunkt für die Signaldiode dient die Katode $K_{1,2,Tr}$ der Röhre, damit keine negative Vorspannung an der Diode liegt. Eine solche ist jedoch bei der Schwundregeldiode erwünscht. Daher liegt deren Ableitwiderstand an Masse. So ergibt sich ein verzögerter Einsatz der Schwundregelung, die jedoch immerhin schon bei einigen Zehntel µV Eingangsspannung einsetzt. Die Schwundregeldiode ist über 500 pF an den Anodenkreis des letzten Zf-Filters angeschlossen. Das ergibt eine gewisse Entkopplung von der Signaldiode bei eingeschaltetem Telegrafieüberlagerer (Bfo). Geregelt werden die beiden Zf-Röhren und die Hf-Vorstufe. Die Regelzeitkonstante beträgt etwa 0,1 Sekunden. Sie kann durch Vergrößerung des 0,1-µF-Kondensators hinter dem 700-kΩ-Widerstand nach Wunsch größer gemacht werden. Die Schwundregelspannung kann durch einen Kippschalter ALR kurzgeschlossen werden.

Der Telegrafieüberlagerer (Bfo) arbeitet mit einer Röhre EF 80 in Eco-Schaltung[1]). Die Oszillatorspule besteht aus 200 Windungen 0,18-mm-CuLS-Draht und ist bei 50 Windungen (von Masse aus gerechnet) angezapft (auf Görler-Körper T 2726, Kern T 2723, Aufbau 0–2708, Kappe A 2721). Über ein Serien-C von 15 pF wird ein von außen bedienbarer 15-pF-Drehkondensator angeschlossen, so daß die Frequenz um 1 bis 2 kHz nach jeder Seite geregelt werden kann. Da die Schwundregeldiode vorgespannt ist, kann eine dieser Vorspannung entsprechende Spitzenspannung an die Signaldiode gelegt werden, ohne daß eine Regelspannung erzeugt wird. Diese Spannung reicht aus, um auch bei den stärksten Signalen eine einwandfreie Überlagerung zu erhalten, so daß eine Regelung der Überlagerungspannung nicht erforderlich ist. Die Zuführung erfolgt über 5 pF von der Anode der EF 80 zur Signaldiode. Der Abgleich über oder unter die Zf erfolgt am besten in der Bandbreitenstellung 100 Hz auf einen Ton von etwa 800 bis 1000 Hz. Dann ist in dieser und in der 500-Hz-Stellung einwandfreier Einfachzeichenempfang vorhanden. Die Ausschaltung des Bfo erfolgt durch Unterbrechung der Anoden- und Schirmgitterspannung.

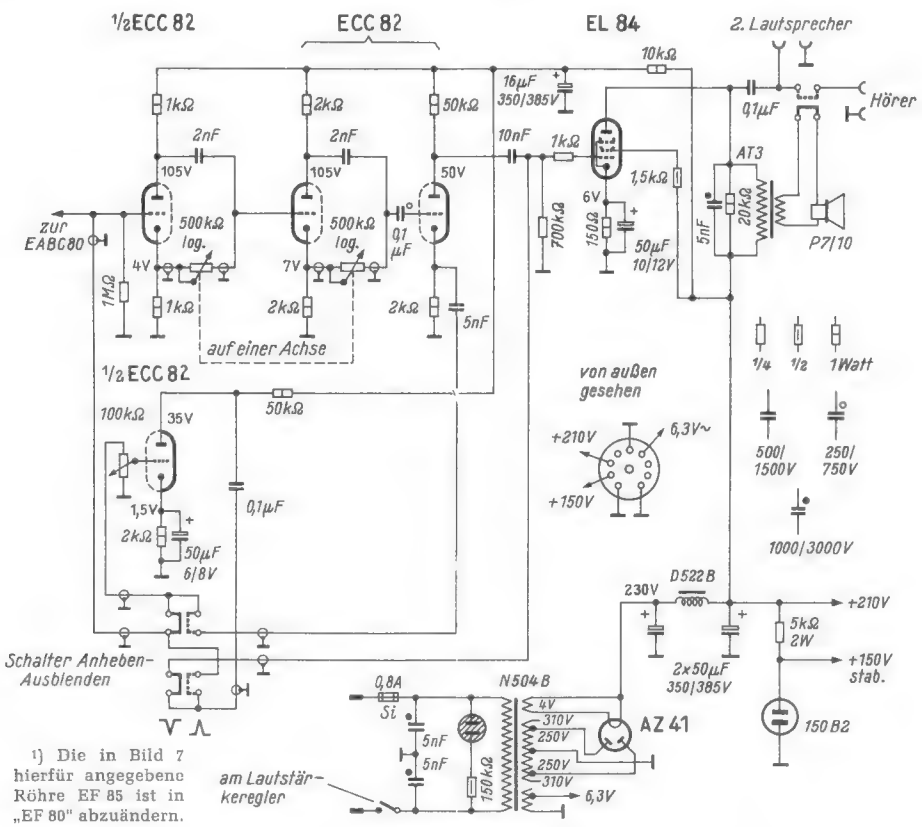
Niederfrequenzteil und Stromversorgung

Die Nf-Vorstufe ist aus zeichnerischen Gründen noch in Bild 7 mit aufgenommen. Der Lautstärkeregler liegt vor dem Gitter der Triode der EABC 80. Der Eingang des Lautstärkereglers ist abschaltbar, er liegt aber gleichzeitig an einer abgeschirmten Buchse. Trennt man mit dem Schalter die Verbindung zur Signaldiode, dann ist der Nf-Teil getrennt zu verwenden (wie der Phono-Eingang eines Rundfunkempfängers). In dieser Stellung ist es dann möglich, z. B einen NFM-Zusatz anzuschließen.

Auf die Nf-Vorstufe folgt ein sogenannter Selektojekt. Das ist eine Anordnung mit zwei Doppeltrioden ECC 82 *(Bild 9)*, bei der in Stellung „Anheben" die Verstärkung durch das Einfachpotentiometer bis kurz vor den Schwingungseinsatz geregelt wird. Die Frequenz ist mit dem Doppelpotentiometer kontinuierlich einstellbar. In der Stellung „Ausblenden" durchläuft das Signal einmal den selektiven Verstärker mit drei Röhrensystemen und zum anderen ein einzelnes Röhrensystem. Die Ausgänge sind zusammengeschaltet. Die RC-Glieder im selektiven Verstärker bewirken eine Phasendrehung von 180 Grad, so daß eine bestimmte Frequenz am Ausgang 180 Grad in der Phase verschoben wird. Stellt man mit dem Potentiometer vor dem Einzelsystem die richtige Amplitude ein, so wird die selektiv verstärkte Frequenz ausgelöscht. Sowohl die Anhebung als auch die Ausblendung erfolgen mit etwa 40 dB (1 : 100). In dem hier beschriebenen Gerät ist vor allem die Ausblendstellung wichtig, da sie gestattet, störende Interferenztöne vor allem bei Telefonieempfang zu beseitigen *(Bild 10)*.

Es ist noch zu erwähnen, daß das Maximum der Ausblendung nicht mit dem Maximum der Anhebung zusammenfällt. Das Einfachpotentiometer muß in beiden Betriebsarten in andere Stellungen gebracht werden. Auch stimmen die Frequenzen nicht ganz genau überein. In der Stellung „Anheben" kann die Anordnung auch zum Schwingen gebracht werden.

Die Nf-Endstufe ist mit einer Röhre EL 84 bestückt. Der eingebaute 7-cm-Lautsprecher (Elbau P 7/10) war zunächst nur als Kontroll-Lautsprecher gedacht, jedoch ist die Wiedergabe des kleinen Systems ganz ausgezeichnet, so daß keine größere Type erforderlich ist. Der Lautsprecher ist abschaltbar, wobei gleichzeitig der Kopfhöreranschluß eingeschaltet wird. Der Anschluß für einen zweiten Lautsprecher ist nach hinten herausgeführt. Parallel zur Primärseite des Ausgangsübertragers (Elbau AT 3) wurde ein 20-kΩ-Widerstand geschaltet, damit bei abgeschaltetem Lautsprecher und ohne Kopfhörer der Übertrager nicht ganz unbelastet ist, wodurch sehr hohe Spannungsspitzen entstehen könnten, die den Übertrager gefährden.



[1]) Die in Bild 7 hierfür angegebene Röhre EF 85 ist in „EF 80" abzuändern.

Bild 9. Der Nf- und Stromversorgungsteil des Empfängers

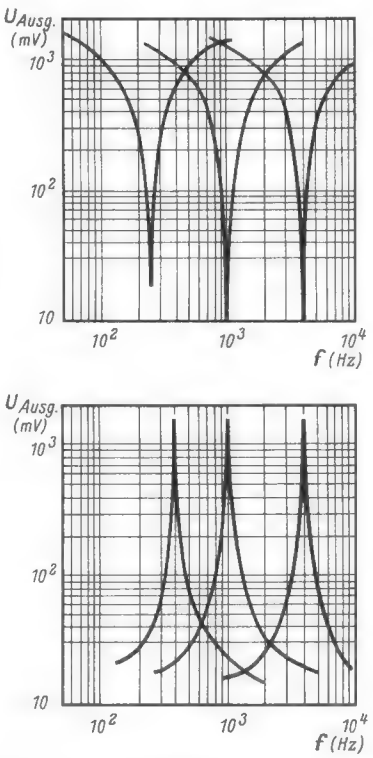


Bild 10. Die Selektionskurven des Selektojekt

Der Stromversorgungsteil ist mit einem Netztransformator N 504 B (Görler) ausgerüstet. Eine Röhre AZ 41 dient zur Gleichrichtung. Es werden die 250-V-Sekundärwicklungen benutzt, obwohl dann hinter der Siebdrossel nur 210 V zur Verfügung stehen. Bei Benutzung der 310-V-Anschlüsse wird wohl die Gleichspannung höher, jedoch wird auch die Stromaufnahme und damit die Erwärmung des Gerätes wesentlich größer. Bei 210 V ist die Temperaturerhöhung im Gehäuse 17° C. Die Oszillatorspannungen werden mit einem Valvo-Stabilisator 150 B 2 stabilisiert. Die Gleich- und Heizspannungen sind auch an eine nach hinten herausgeführte Röhrenfassung gelegt, so daß Zusatzgeräte ohne eigene Stromversorgung (z. B. NFM-Zusatz) aus dem Empfängernetzteil versorgt werden können.

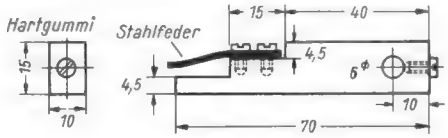
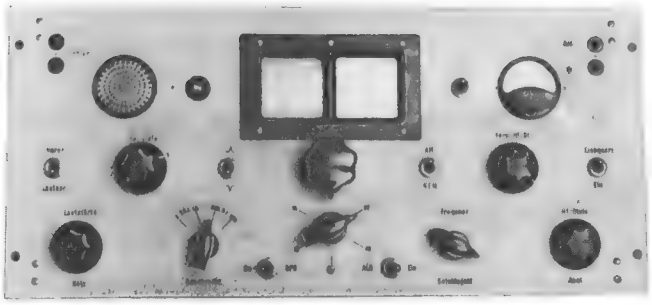
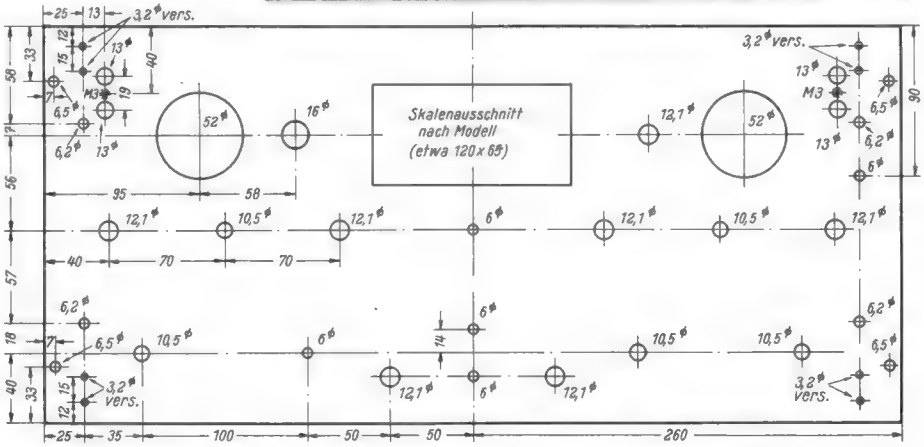


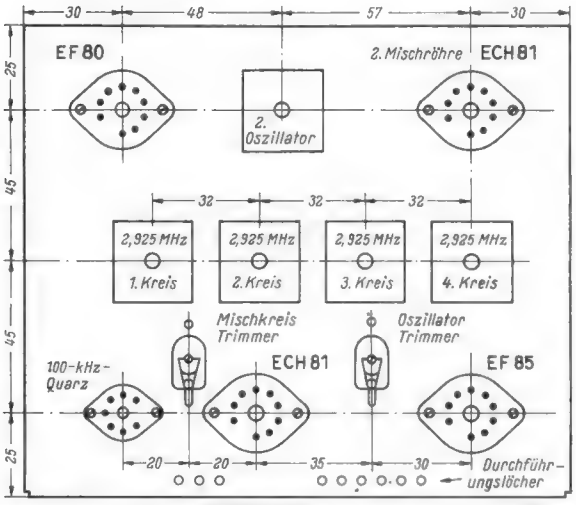
Bild 13. Der Mitnehmer zum Antrieb des Drehkondensators von der Trommelskala aus

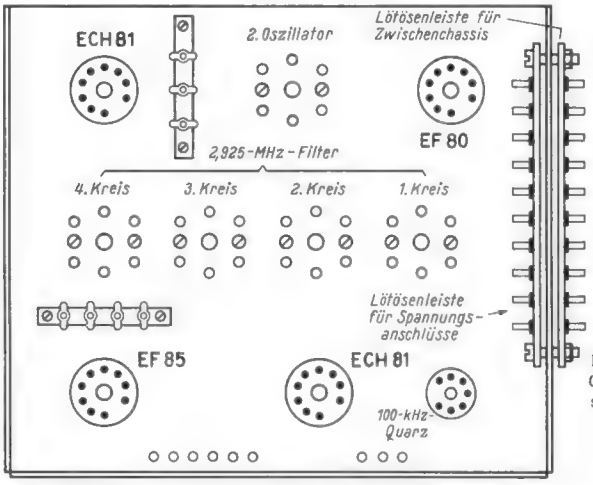


Rechts: Bild 11. Ansicht des fertigen Gerätes von vorn



Oben: Bild 12. Die Frontplatte





Links: Bild 15. Das Chassis der Eingangsstufen von unten gesehen

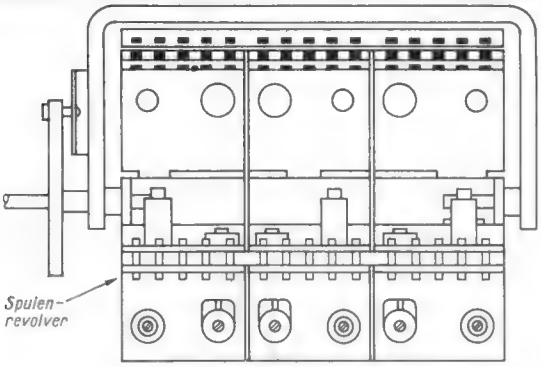


Bild 14. Das Chassis für die Eingangsstufen von oben gesehen

Der Aufbau

Das Gerät besteht aus vier einzelnen Bauteilen: 1. den Eingangsstufen bis zur zweiten Mischröhre, 2. dem Doppelquarzfilter, 3. dem Nf-Teil mit zweiter Zf-Stufe, Gleichrichter und Bfo und 4. dem Stromversorgungsteil. Diese Teile werden in ein stabiles Gestell aus Winkeleisen (12 × 12 × 2 mm) mit den Ausmaßen 485 × 275 × 228 mm eingesetzt. Das Gestell ist an einer Frontplatte aus 3 mm starkem Aluminumblech (hart) mit dem Normmaß 520×236 mm befestigt. Rechts und links sind zwei starke Griffe angebracht. Bei Verwendung des neuen großen Gehäuses der Firma Breitenstein, Emmerich/Rh., ergeben sich einige Änderungen; z. B. kann dann das Gestell entfallen. Beim Nachbau wird empfohlen, zuerst das Gehäuse anzuschaffen. Die konstruktiven Änderungen an den Teilchassis ergeben sich dann von selbst. Da das Breitenstein-Gehäuse bei der Anfertigung des Musters noch nicht zur Verfügung stand, beziehen sich die folgenden Ausführungen auf den Originalaufbau des Verfassers.

Die Verteilung und die Funktion der verschiedenen Knöpfe und Schalter sind aus *Bild 11* zu ersehen. Der Schraubenzieherschlitz unter der Antennenbuchse ist zur Bedienung des Nachstellkondensators für den zweiten Oszillator, derjenige unter dem Bereichschalterknopf ist für den Bfo vorgesehen. Der mit AM/NFM bezeichnete Schalter dient zur Umschaltung des Nf-Einganges. Der nicht bezeichnete Schalter zwischen Skala und S-Meter ist der Sende-Empfangs-Schalter.

An Stelle der im Mustergerät benutzten Trommelskala (Wandel und Goltermann) eignet sich auch die neue große Friktionsskala GS 54 253 von Ing. Dr. Paul Mozar. Diese hat den Vorteil, daß der Drehkondensator auf der gleichen Achse wie der Zeiger sitzt. Bei der Trommelskala ist am Trommelrand ein Nippel angebracht, in den ein auf der Drehkondensatorachse befestigter Mitnehmer eingreift (*Bild 13*). Die Mentor-Skala GS 54 253 macht allerdings eine etwas andere Aufteilung der Bedienungselemente erforderlich. Die Skala würde in die rechte Hälfte der Frontplatte fallen, so daß der Drehkondensator etwa in der Mitte über dem Spulenrevolver angeordnet ist. Die Einordnung der übrigen Teile, die versetzt werden müssen, ist nicht kritisch, so daß lediglich auf eine harmonische Aufteilung zu achten ist. Der Drehkondensator wird mit einem geeigneten Blechwinkel an der Frontplatte befestigt.

Der Baustein für die Eingangsstufe enthält die Hf-Vorröhre, die beiden Mischröhren und den Quarz-Eichoszillator. Es wird ein dreiseitig abgebogenes Chassis benutzt, des-

Im Modell verwendete Einzelteile

Röhren

3 Stück EF 85, 2 Stück ECH 81, 2 Stück EF 80, 2 Stück ECC 82, 1 Stück EABC 80, EL 84, AZ 41 (Telefunken)

1 Stabilisator 150 B 2 (Valvo)

2 Germaniumdioden OA 150 (Telefunken)

Widerstände (Dralowid)

¼ Watt: 1 Stück 100 Ω, 3 Stück 1 kΩ, 1 Stück 3 kΩ, 1 Stück 30 kΩ, 3 Stück 50 kΩ, 3 Stück 100 kΩ, 1 Stück 150 kΩ, 2 Stück 200 kΩ, 1 Stück 250 kΩ, 2 Stück 500 kΩ, 3 Stück 700 kΩ, 7 Stück 1 MΩ

½ Watt: 1 Stück 150 Ω, 1 Stück 170 Ω, 2 Stück 200 Ω, 1 Stück 250 Ω, 2 Stück 1 kΩ, 2 Stück 1,5 kΩ, 1 Stück 10 kΩ, 1 Stück 60 kΩ, 1 Stück 100 kΩ, 1 Stück 150 kΩ

1 Watt: 2 Stück 1 kΩ, 1 Stück 1,5 kΩ, 4 Stück 2 kΩ, 1 Stück 10 kΩ, 2 Stück 20 kΩ, 2 Stück 30 kΩ, 7 Stück 50 kΩ, 2 Stück 200 kΩ

2 Watt: 1 Stück 5 kΩ

6 Watt: 1 Stück 20 kΩ

Potentiometer (Wilh. Ruf)

0,4 Watt: 1 Stück 1 kΩ lin., 1 Stück 100 kΩ lin., 1 Stück Doppelpotentiometer 2 × 0,5 MΩ log., 0,5 MΩ log. mit Schalter

Blockkondensatoren (Wima, Tropydur)

90 Volt: 5 Stück 0,1 µF

250 Volt: 6 Stück 0,1 µF, 0,5 µF

500 Volt: 1 Stück 100 pF, 1 Stück 200 pF, 1 Stück 500 pF, 1 Stück 1 nF, 2 Stück 2 nF, 1 Stück 5 nF, 8 Stück 10 nF, 1 Stück 0,1 µF

Keramische Kondensatoren (Rosenthal)

Rosalt 40, 500 Volt Form Rd: 1 Stück 1 pF, 1 Stück 2 pF, 1 Stück 5 pF, 1 Stück 10 pF, 1 Stück 15 pF, 1 Stück 30 pF, 1 Stück 50 pF, 2 Stück 100 pF, 1 Stück 120 pF, 1 Stück 150 pF, 8 Stück 200 pF, 1 Stück 400 pF

Rosalt 4000, 350 Volt Form Rd: 1 Stück 3,5 nF, 6 Stück 10 nF

Elektrolytkondensatoren (Elkonda)

6/8 Volt: 2 Stück 50 µF
10/12 Volt: 1 Stück 50 µF, 1 Stück 100 µF
350/385 Volt: 1 Stück 16 µF (mit Lötenden), 1 Stück 2 × 50 µF (mit Gewinde)

Spulen- und Filtermaterial

1 Doppelquarzfilter 525 kHz (Telefunken)
1 Spulenrevolver, bewickelt (Schütze)
4 Einzelkreise 3 MHz (Schütze F 7)
1 zweiter Oszillator 3,45 MHz (Schütze F 13a)
1 Bfo-Spulensatz 524 kHz (Schütze, F 6a)
1 Zf-Filter (Görler F 332a)

Drehkondensatoren

1 Kurzwellendrehkondensator, Split-Stator-Ausführung, 3 × 15 pF (NSF)
3 Kleindrehkondensatoren 15 pF (Hopt 220 A 1)
2 Lufttrimmer 5 bis 25 pF (Hopt 223)

Sonstige Einzelteile

1 Netztransformator (Görler N 504 B). 1 Siebdrossel (Görler D 522 B). 1 Lautsprecher (Elbau P 7/10). 1 Ausgangstransformator (Elbau AT 3). 1 Trommelskala mit Abdeckplatte (Wandel und Goltermann). 1 Einlötsicherung 0,8 A (Ihage). 1 Glimmlampe 220 V mit Fassung (Jautz 449 und 197s). 4 Kippschalter (Marquardt 100 NT). 2 Kippumschalter doppelt (Marquardt 133 NK). 3 Doppelbuchsen (Mozar N 45102). 1 Telefonbuchse (Mozar J 4822). 4 Knöpfe 40 ∅ (Mozar K 423). 1 Knopf für Skala (Mozar K 04216). 3 Zeigerknöpfe (Mozar K 434). 2 Griffe 120 mm (Mozar J 54110). 1 Strommesser 0 bis 2,5 mA (Neuberger KD 52). 1 m Sinepert-Abschirmkabel (Stemag). 12 Novalfassungen (Stemag). 2 Miniaturfassungen (Stemag). 1 Rimlockfassung (Stemag). 10 Transitobuchsen (Stemag) 2 Lötösenstreifen mit 10 Lötösen; 1 desgl. mit 4 Lötösen; 1 desgl. mit 3 Lötösen; 1 desgl. mit 17 Lötösen (Zimmermann). 1 Eichquarz 100 kHz (Quarztechnik, W. Müller). 2 Mikrofonbuchsen (Peiker KK 1). 2 Kegelräder (Märklin 58/30). 1 Kleinstrelais 6 V (Haller 520). 1 Gehäuse (Breitenstein).

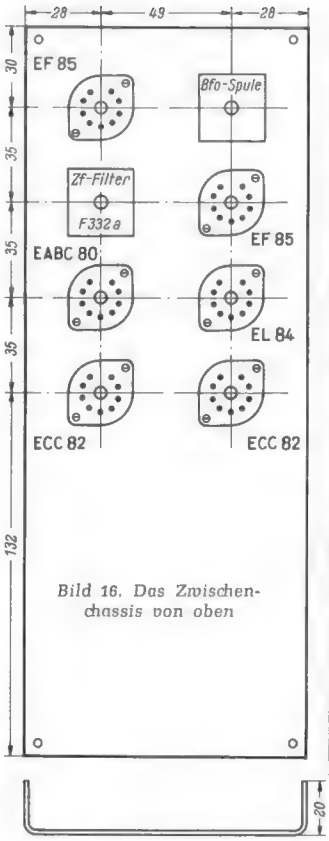
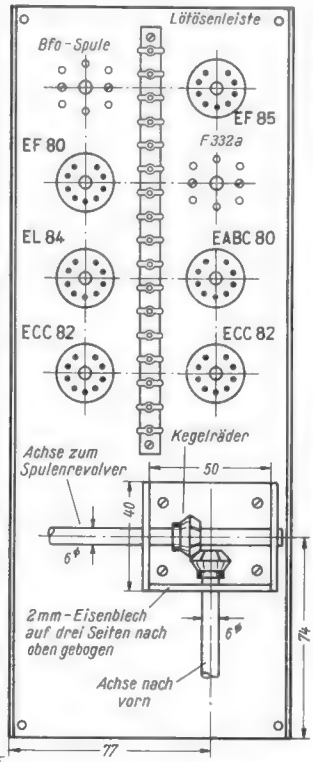
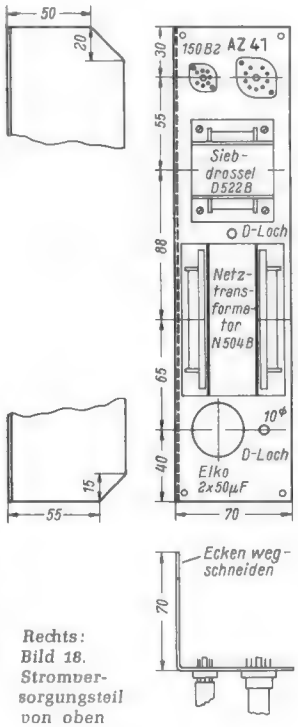


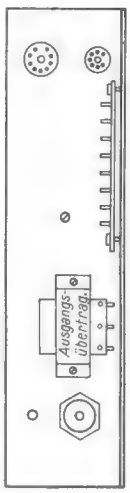
Bild 16. Das Zwischenchassis von oben





Rechts: Bild 18. Stromversorgungsteil von oben

Oben: Bild 17. Das Zwischenchassis von unten



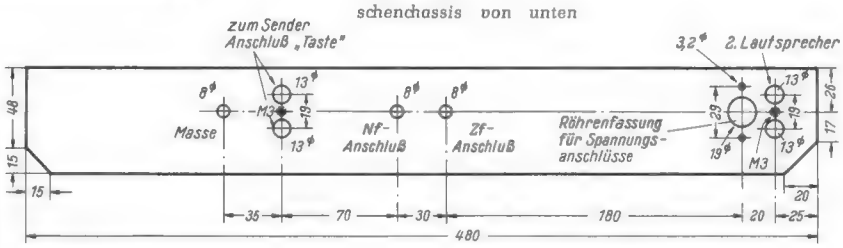


Bild 20. Die hintere Abschlußplatte

Links: Bild 19. Stromversorgungsteil von unten

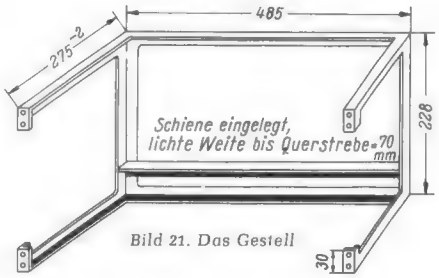


Bild 21. Das Gestell

(Fortsetzung von Seite 774)

sen offene Seite nach hinten weist (*Bild 14* und *15*). An der einen Seite wird der Spulenrevolver befestigt. Dessen Bedienung erfolgt über einen Winkeltrieb, der aus zwei Kegelrädern (Märklin) leicht selbst hergestellt werden kann.

Die Trimmer für Oszillator und Mischkreis werden oberhalb des Chassis montiert. Die Anschlüsse des Spulenrevolvers zeigen nach oben. Die Durchführungen der Hf-führenden Leitungen zu den Röhrenfassungen erfolgt durch Transistorbuchsen (Stemag). Die Leitungen vom Spulenrevolver zum Drehkondensator sollen aus mindestens 2 mm starkem Draht sein, damit die Verbindung möglichst starr wird. Lötösenleisten unterhalb des Chassis erleichtern die Verdrahtung.

Zwischen Eingangsteil und Doppelquarzfilter sind auf einem Zwischen-Chassis aus 2 mm starkem Aluminiumblech die zweite Zf-Stufe mit Filter, der Bfo, Gleichrichter und Nf-Vorröhre, Selektojekt und Endröhre untergebracht. Das Chassis ist nur an den beiden langen Seiten etwa 20 mm abgebogen. Vorn ist der Winkeltrieb für den Spulenrevolver befestigt. Die *Bilder 16* und *17* zeigen die Anordnung der Einzelteile. Das Chassis wird hinten unter eine Querverstrebung des Gestells aus Winkeleisen und vorn unter ein an der Frontplatte befestigtes Stück Winkeleisen geschraubt. Außerdem erfolgt eine Schraubverbindung mit dem Chassis des Eingangsteils.

Die Teile des Doppelquarzfilters einschließlich der Zwischenröhre EF 85 werden von links und rechts angebrachtem Winkelmaterial zusammengehalten. Dieses steht vorn und hinten etwas über die eigentlichen Chassis hinaus, so daß die Befestigung an den Winkeleisenstreben genau so erfolgen kann wie bei dem im vorigen Absatz besprochenen Chassis.

Der Stromversorgungsteil (*Bild 18* und *19*) ist auf ein L-förmiges Chassis aufgebaut, dessen seitliche Abbiegung den Abschluß an der linken Seite des Gerätes bildet. Die Abbiegung liegt auf der unteren Querstrebe des Gestells auf und wird seitlich mit dieser verschraubt. Vorn und hinten erfolgt die Befestigung genau so wie bei den bisher besprochenen Teilen. Das Stromversorgungschassis enthält den Netztransformator, die

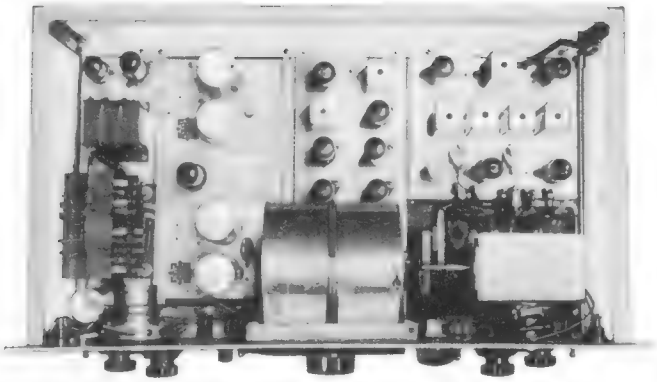


Bild 22. Ansicht des Gerätes von oben

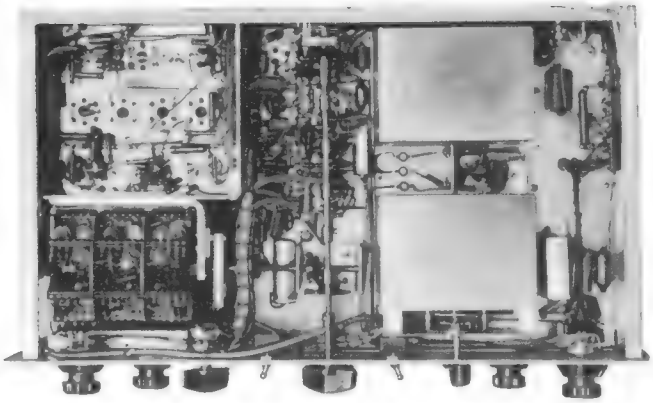


Bild 23. Ansicht des Empfängers von unten

Siebdrossel (Görler D 522 B), die Elektrolytkondensatoren 2 × 50 µF, die Gleichrichterröhre und den 150-V-Stabilisator. Unterhalb des Chassis ist auch noch der Ausgangstransformator angeordnet, da auf dem Zwischenchassis zu wenig Platz ist. Aus dem gleichen Grunde ist es empfehlenswert, auch die Endröhre mit ihren Schaltelementen auf dem Netzteil-Chassis unterzubringen.

Die Rückseite der Chassis ist offen. Durch eine innen über die ganze Breite des Gestells eingelegte Aluminiumplatte wird diese Lücke geschlossen. Auf der Abschlußplatte sind der Zf-Ausgang, der Anschluß für den Nf-Teil, die Buchsen für die Sende-Empfangs-Umschaltung, der zweite Lautsprecheranschluß und eine Röhrenfassung für die Spannungsanschlüsse montiert. Ferner wird innerhalb des Zwischenchassis der Drehkondensator für die Nachstellung des Bfo an der Abschlußplatte befestigt. Die Bedienung erfolgt über eine lange zur Frontplatte geführte Achse. Das Winkeleisen des Gestells (*Bild 21*) wird stumpf gegeneinander geschweißt. Die in Chassishöhe angebrachte Querverstrebung ist jedoch innen eingelegt und mit den senkrechten Gestellstreben verschraubt. So kommt die hintere Abschlußplatte in eine Flucht mit der einen Seite des Winkeleisens der Querstrebe. In unmittelbarer Nähe des Antenneneingangs wird das Relais für die Mithöreinrichtung am Gestell befestigt. Auch der Drehkondensator zum Nachstimmen des zweiten Oszillators wird am Gestell angebracht, und zwar an der rechten senkrechten Strebe. Zur Bedienung muß wie beim Bfo-Regler eine lange Achse zur Frontplatte geführt werden. Die Zuleitung erfolgt in Sinepert-Kabel, dessen Kapazität durch die darin enthaltenen keramischen Innenteile sehr konstant ist.

Die Verdrahtung

Es ist zweckmäßig, die Baugruppen soweit wie irgend möglich einzeln zu montieren und zu verdrahten. Allerdings bleibt eine ganze Anzahl Leitungen für die Teile offen, die an der Frontplatte befestigt sind, sowie für Verbindungen von einem Chassis zum anderen. Diese werden nach dem Zusammenbau verlegt. Als Erdungspunkte dienen die Hülsen der Röhrenfassungen, die auf möglichst kurzem Wege mit dem Chassis verbunden werden. Die lange abgeschirmte Leitung von der Anode der zweiten Mischröhre zum Quarzfilter machte zunächst etwas Kopfzerbrechen, jedoch erwies sie sich in Sinepertleitung (Stemag) verlegt als völlig unkritisch.

Besondere Sorgfalt muß bei der Verdrahtung des Zwischenchassis geübt werden, da der Platz dort beengt ist. Eine in der Mitte angebrachte Lötösenleiste besitzt Stützpunkte für die meisten Einzelteile. Die zu den Potentiometern und Schaltern im Nf-Teil und Selektojekt führenden Leitungen müssen abgeschirmt verlegt werden. Die Zusammenfassung zu Kabelstämmen ist ebenso wie bei den Stromversorgungsleitungen durchaus angebracht.

Herbert Lennartz, DJ 1 ZG

Einfacher Impulsgenerator für Fernsteuerung

Für die Fernsteuerungs-Freunde unter unseren Lesern, die für die Fernsteuerung von Flug- und Schiffsmodellen usw. relativ langsame Impulse erzeugen müssen, seien die nachfolgenden Vorschläge bestimmt (siehe auch: K. Schultheiß, Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen. Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 72/73, Franzis-Verlag).

Impulse bis etwa 200 je Sekunde (I/s) lassen sich mit Relais einfacher erzeugen, als mit Röhrengeneratoren oder Multivibratoren. Besonderen Vorteil bieten der geringe Aufwand an Schaltelementen und die einfache Stromversorgung.

Bild 1 zeigt einen Impulsgenerator mit einem polarisierten Telegrafenrelais T rls 64a der Firma Siemens. Außer der angegebenen sind folgende Relais-Bauvorschriften verwendbar: T Bv 3402/5, .../11, .../16, .../24, .../46.

Mit dem Drehwiderstand R 1 läßt sich bei den angegebenen Werten die Frequenz von 10 bis etwa 50 I/s ändern. Der Stromquelle wird dabei ein Strom von max. 18 mA entnommen. In entsprechender Abwandlung – mit höherer Spannung – sind Frequenzen bis zu 250 I/s erreichbar. Wenn der zu schaltende Stromkreis niederohmig ist oder wenn man einen getrennten Schaltkontakt benötigt, so ist ein Relais T rls 66a erforderlich, das zwei synchronschaltende Umschaltkontakte besitzt. Dieses Relais ist nach den gleichen Bauvorschriften T Bv 3602/... usw. zu bestellen.

Für die Fernlenkung eines Modelles mit Flattersteuerung braucht man in ihrer Dauer veränderbare Impulse. Das erreicht man mit der Schaltung nach *Bild 2*. Soll die Frequenz bei Änderung der Impulsdauer konstant bleiben (*Bild 3a*), so müssen die beiden Regelwiderstände R 1 und R 2 linear und entgegengesetzt geschaltet sein. Wenn der Widerstand in nur einem Kreis verändert wird, so ändert sich die Impulsdauer oder Pausendauer, gleichzeitig aber auch die Impulsfrequenz (*Bild 3b*). Mit zwei getrennten Regelwiderständen läßt sich die Impuls- und Pausendauer unabhängig voneinander einstellen (*Bild 3c*). Dabei ändert sich natürlich auch die Impulsfrequenz. Mit den angegebenen Werten läßt sich ein Impuls/Pause-Verhältnis etwa von 10 : 1 bis 1 : 10 erreichen. Bei höheren Spannungen und Strömen sind die Kontakte zweckmäßigerweise mit Funkenlöschung zu versehen.

Erhard Kopka

Goldene Ehrennadel des DARC für Werner W. Diefenbach

Werner W. Diefenbach, DL 3 VD, der Ortsverbands-Vorsitzende des Deutschen Amateur-Radio-Club Kempten, wurde die Goldene Ehrennadel des DARC verliehen. Er erhielt diese Auszeichnung für seine unermüdliche Tätigkeit im Interesse des deutschen Amateur-Funkwesens, besonders aber für den Aufbau des Ortsverbandes Kempten, der zu einem der regsten in Süddeutschland zählt. Die Verleihung erfolgte anläßlich des Kemptener Amateur-Jahrestreffens, das während der Allgäuer Festwoche stattfand. Der Ortsverband betrieb auf dem Ausstellungsgelände der Festwoche eine eigene Clubstation mit dem Rufzeichen DL ⌀ EK, die den Besuchern einen Einblick in das Amateur-Funkwesen erlaubte.

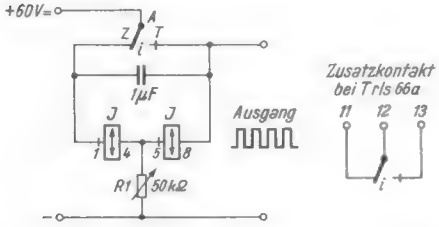


Bild 1. Impulsgenerator mit polarisiertem Telegrafenrelais T rls 64a, Bauvorschrift T Br 3402/33, 2 × 4900 Ω

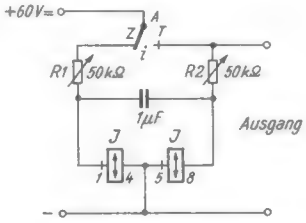


Bild 2. Impulsgenerator für Impulse mit einstellbarer Dauer

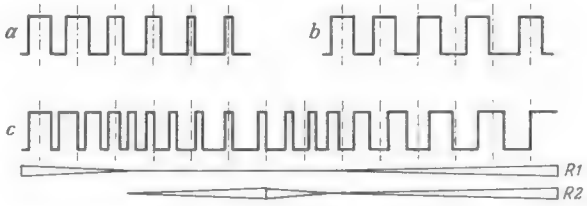


Bild 3. Verschiedene Impulsarten, wie sie mit der Anordnung nach Bild 2 hergestellt werden können

Graetz-Melodia 4 R/418 und 419

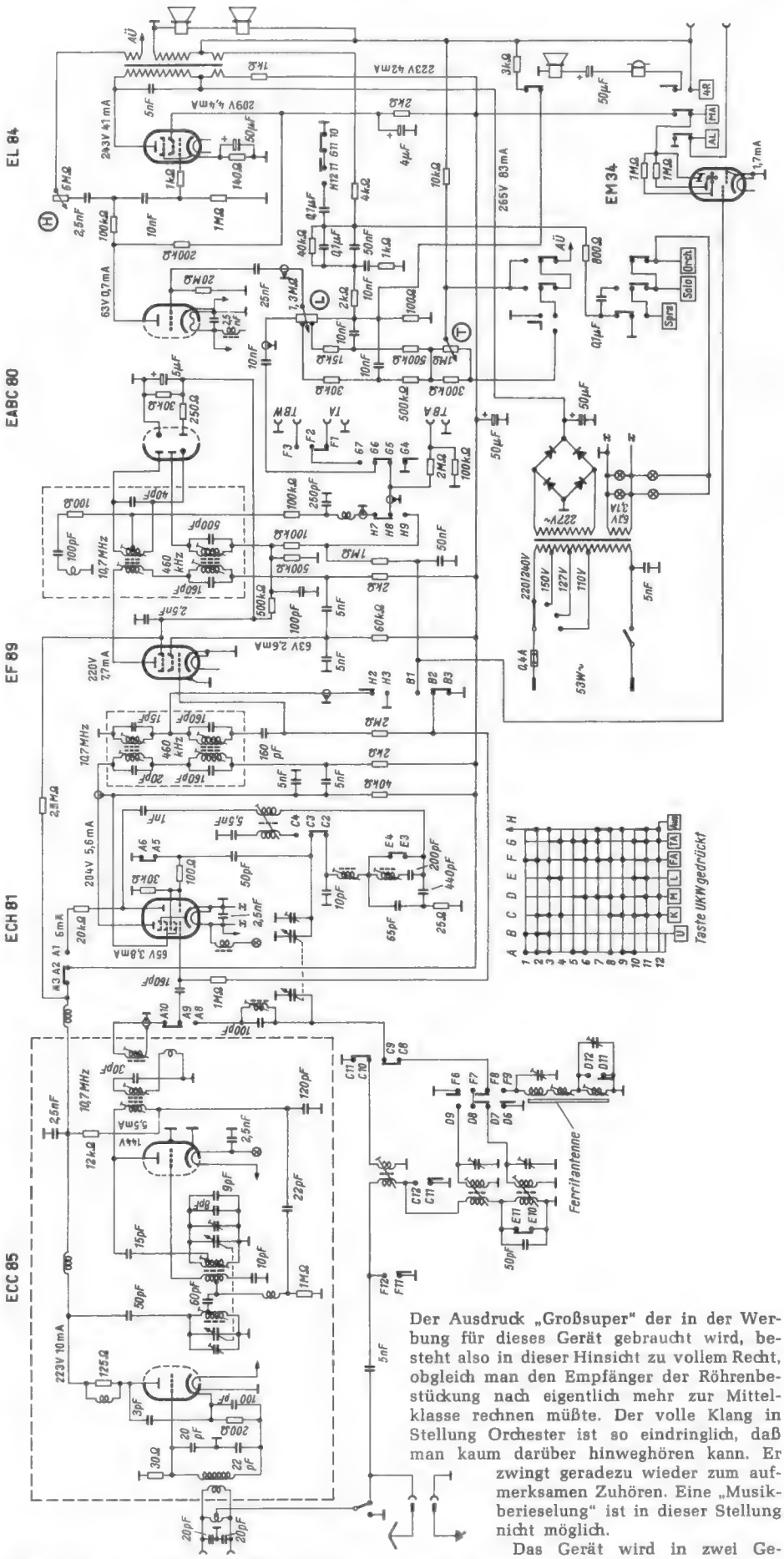
Die eigenartige Anordnung des in der FUNKSCHAU 1956, Heft 13, Seite 533 eingehend beschriebenen Schallkompressors gab den Anreiz, einen Empfänger mit dieser Anordnung praktisch zu erproben.

Die *Schaltung* zeigt einen 6/11-Kreis-Superhet mit UKW-Vorstufe in Zwischenbasisschaltung mit kapazitiver Anzapfung, selbstschwingender Mischtriode, Dreifach-Zf-Filter, Zf-Teil mit ECH 81 und EF 89 und zwei weiteren 10,7-MHz-Filtern. Im AM-Kanal ist ein Eingangsspulensatz für K, M und L mit induktiver Antennenkopplung vorgesehen, sowie ein zusätzlicher getrennter Ferrit-Antennenkreis. Die feststehende Ferrit-Antenne wird durch eine Taste eingeschaltet. Der UKW-Dipol kann entweder als Allwellenantenne dienen, oder es wird eine getrennte AM-Antenne vorgesehen. Ein Duplexantrieb ergibt stets richtige Zeigerbewegung bei AM und FM, und er ersetzt zwei Ortssender-Tasten. Der 460-kHz-Zf-Teil ist normal geschaltet.

Im Nf-Teil sind die üblichen getrennt und stufenlos einstellbaren Baß- und Höhenregler mit optischer Anzeige vorhanden. Dazu treten jedoch drei Klangtasten zur Schnellwahl der Klangfarben *Sprache, Solo* und *Orchester*. Diese Klangtasten liefern „vorfabrizierte" und feststehende Klangfarben; Baß- und Höhenregler sind beim Drücken der Tasten außer Funktion. Dies wird auch sehr sinnfällig dadurch kenntlich gemacht, daß die Beleuchtung der Anzeigefelder für diese Regler abgeschaltet wird. Infolge des Abschaltens der stetig bedienbaren Klangregler ergibt sich eine sehr bequeme und leicht zu merkende Handhabung. So kann man mit den stetig veränderlichen Reglern eine Klangfarbe mit etwas abgeschnittenen Höhen und Bässen einstellen, also ein Frequenzband, das sich für „Hintergrundmusik" eignet. Durch Druck auf die Taste Orchester hat man dann den vollen Tonumfang zur Verfügung, während die anderen beiden Tasten für Nachrichten (Sprache) und Gesangspartien (Solo) geeignet sind. Dies ergibt also insgesamt vier Klangfarben.

Symmetrisch zu den drei Klangregistertasten sitzen auf der linken Seite des Gehäuses drei weitere Tasten für die Abschaltung eines etwa angeschlossenen Außenlautsprechers (AL), des Magischen Auges (MA) und der Schallkompressor-Anordnung (4 R). Man kann über den Wert dieser Tasten geteilter Meinung sein. Zumindest wird es nur in wenigen Fällen notwendig sein. Außenlautsprecher oder Magisches Auge besonders zu schalten. Die Taste 4 R ermöglicht jedoch einen verblüffenden Beweis für den Wert des Schallkompressors. Schaltet man ihn nämlich damit ab, so wird der Klang so flach und fade, daß man schnell wieder auf die volle Raumklanganordnung zurückgeht, auch bei Sprache, bei der man annehmen sollte, daß eine gerichtete Abstrahlung den natürlichen Verhältnissen besser entspricht.

Der volle Orchesterklang des Gerätes Melodia bietet in der Tat ein Höchstmaß an Klangreinheit. Durch die eigenartige Anordnung der Rohrleitungen wird anscheinend jede akustische Intermodulation der Lautsprecher untereinander vermieden. Selbst bei schwierigsten Klangkombinationen, zum Beispiel wuchtigen Bässen und hellen Glokken- und Triangeltönen, ist jedes Instrument sauber klar und unverschmiert herauszuhören. Bei den Streichern ist deutlich das feine Schaben der Bögen auf den Saiten zu vernehmen und Saxophontöne kommen genau so trocken und näselnd wie wir es von der Wirklichkeit kennen. Es ist sehr anzuerkennen, was hier an Klangfülle und Klangreinheit aus einer einzigen EL 84 und einem relativ kleinen Tischempfängergehäuse herausgeholt wurde, so daß man meint, eine viel größere Hi-Fi-Anlage vor sich zu haben.



Der Ausdruck „Großsuper" der in der Werbung für dieses Gerät gebraucht wird, besteht also in dieser Hinsicht zu vollem Recht, obgleich man den Empfänger der Röhrenbestückung nach eigentlich mehr zur Mittelklasse rechnen müßte. Der volle Klang in Stellung Orchester ist so eindringlich, daß man kaum darüber hinweghören kann. Er zwingt geradezu wieder zum aufmerksamen Zuhören. Eine „Musikberieselung" ist in dieser Stellung nicht möglich.

Das Gerät wird in zwei Gehäuseformen geliefert, die wir unseren Lesern bereits in der FUNKSCHAU 1956, Heft 13, Seite 538/39 vorstellten. Die Ausführung M (modern) entspricht dem Typ 418.

Dr.-Ing. F. Bergtold: *Für den jungen Funktechniker*

16. Einzelheiten des magnetischen Feldes

Felddichte und Spannungsgefälle im homogenen Feld

Ein homogenes Feld ist ein Feld, das an jeder Stelle gleiche Richtung und gleiche Dichte aufweist. Stellen wir ein homogenes Feld durch Feldlinien dar, so verlaufen alle diese Linien einander in gleichen Abständen parallel.

Das magnetische Feld, das sich in dem Zwischenraum zwischen den beiden Eisenplatten von Bild 2 in Heft 17, Seite 738, ausbildet, ist in dem dargestellten Bereich homogen. Erst außerhalb, also an den Rändern der Platten und erst recht in einiger Entfernung von diesen Rändern haben wir es mit inhomogenen Feldteilen zu tun. Diese blieben in Bild 2 in Heft 17 außer acht.

Das *Bild 1* zeigt das zwischen den beiden Platten auftretende homogene Feld im vergrößerten Maßstab. Wir wollen annehmen, die für den Zwischenraum geltende magnetische Spannung sei mit 500 AW gegeben, während der Zwischenraum zwischen den Platten 2 cm betrage. Demgemäß haben wir es dort mit einem Spannungsgefälle von 250 AW/cm zu tun. Dieses Spannungsgefälle hat überall den gleichen Wert. Die Mitte des Zwischenraums weist gegen jede der beiden Platten (mit verschiedenen Vorzeichen) 250 AW als magnetische Spannung auf. Die Mittelebene ist somit eine Fläche gleicher magnetischer Spannung. Sie steht in Bild 1 senkrecht zur Zeichenebene und erscheint deshalb dort als Linie. Das Bild 1 enthält zwei weitere solche Linien. Der Abstand zwischen je zwei Linien gleicher magnetischer Spannung entspricht hier einem Viertel der zwischen den Platten vorhandenen Gesamtspannung. Die Oberflächen der zwei Platten sind gleichfalls als Flächen gleicher magnetischer Spannung zu betrachten.

Wie die Strömung senkrecht zu Flächen gleicher Spannung fließt, und wie die Richtung des elektrischen Feldes überall senkrecht auf einer jeden Fläche gleicher Spannung steht, so ist auch hier das Feld stets senkrecht zu den Flächen gleicher Spannung gerichtet. Die Linien, die in Bild 1 die Flächen gleicher Spannung *(Aequipotentialflächen)* darstellen und die deshalb Linien gleicher Spannung *(Aequipotentiallinien)* genannt werden, überkreuzen die Feldlinien senkrecht. Dies gilt auch für parallelebene aber im übrigen inhomogene Feldteile. *Bild 2* veranschaulicht das.

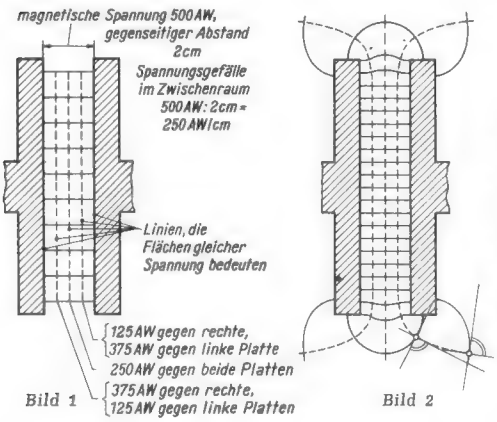


Bild 1 Bild 2

Spannungsgefälle, Stromdichte und Leitfähigkeit

Wieder kehren wir zum elektrischen Strom zurück. Bei ihm spielt das elektrische Spannungsgefälle die Rolle, die dem magnetischen Spannungsgefälle im Magnetfeld zukommt, während die Stromdichte in Vergleich mit der magnetischen Felddichte gesetzt werden kann.

Teilen wir die Stromdichte durch das elektrische Spannungsgefälle, so bekommen wir daraus die Leitfähigkeit des Materials, in dem die Strömung auftritt. Für Metalle ist es üblich, das Spannungsgefälle auf 1 m und die Stromdichte auf 1 mm² zu beziehen. Für schlechte Leiter verwendet man aber auch in bezug auf die elektrische Strömung als Einheit des Spannungsgefälles V/cm und als Einheit der Stromdichte A/cm². Hiermit ergibt sich die Leitfähigkeit für einen Würfel von 1 cm Seitenlänge, also für eine Länge von 1 cm und einen Querschnitt von 1 cm².

Beim Feld können wir natürlich ebenfalls die Dichte durch das Spannungsgefälle teilen. Was da herauskommt, ließe sich als *magnetische Leitfähigkeit* bezeichnen. Nun ist zwar das Verhältnis zwischen Felddichte und Spannungsgefälle ein – im Sinne einer Leitfähigkeit – sehr häufig gebrauchter Wert. Man nennt dieses Verhältnis jedoch meist nicht magnetische Leitfähigkeit sondern *„Permeabilität"*.

Permeabilität im Vakuum und in Luft

Zum Vakuum gehört ein feststehendes Verhältnis zwischen Magnetfelddichte und magnetischem Spannungsgefälle, also eine konstante Permeabilität. Die Permeabilitäten für Luft und – wie wir später sehen werden – auch für sehr viele anderen Stoffe sind mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit gleich der Permeabilität des Vakuums. Hierfür gilt: Felddichte in Gauß = 1,25 · magnetisches Spannungsgefälle in AW/cm. Die Zahl 1,25 stimmt nicht ganz genau. Für den, der es wissen möchte, sei bemerkt, daß es sich dabei um $4\pi/10$ handelt. Weit wichtiger ist, daß 1,25 hier keine reine Zahl bedeutet. In der letzten Gleichung haben wir es auf der einen Seite mit Gauß zu tun. Auf der anderen Seite stehen AW/cm. Das muß irgendwie in Ordnung kommen. Die Gleichung stimmt nur, wenn der Zahl 1,25 als Einheit das Verhältnis Gauß : (AW/cm) zugeordnet wird. Diese Einheit versteht sich im übrigen von selbst, da die Permeabilität nichts anderes ist als das Verhältnis der Felddichte zum Spannungsgefälle und die Felddichte in Gauß sowie das Spannungsgefälle in AW/cm gemessen werden.

Die Permeabilität des Vakuums beträgt demgemäß 1,25 Gauß/(AW/cm). Es sei schon hier bemerkt, daß man diese Permeabilität als „absolute Permeabilität" bezeichnet.

Permeabilität allgemein

Nicht nur für Vakuum und für die Luft, sondern für jeden Stoff wird die Permeabilität dargestellt durch das Verhältnis der Magnetfelddichte zum Spannungsgefälle. Der Wert der Permeabilität weicht dabei unter Umständen sehr stark von 1,25 ab. Die Einheit der Permeabilität ist aber – ausgedrückt in den Maßen, die wir jetzt kennen – stets gegeben mit Gauß/(AW/cm).

Fachausdrücke

Amperewindung je cm: Einheit des magnetischen Spannungsgefälles. Diese Einheit (AW/cm) gilt für das magnetische Spannungsgefälle so, wie die Einheit V/cm für das elektrische Spannungsgefälle verwendet wird.

Dichte des Magnetfeldes: Auf die Flächeneinheit (1 cm²) bezogener Wert des Magnetfeldes. Die Flächeneinheit steht dabei senkrecht zur Feldrichtung. Sie gehört also zu einer Fläche gleicher magnetischer Spannung. Eine übliche Einheit der Magnetfelddichte ist das Gauß. An Stelle eines Gauß verwendet man bei gleicher Bedeutung auch eine Feldlinie je cm².

Feldlinie je cm²: Maß für die Magnetfelddichte, gleichbedeutend mit einem Gauß.

Gauß: Maß für die Magnetfelddichte, gleichbedeutend mit einer Feldlinie je cm².

Homogenes Feld: Feld, das an jeder Stelle gleiche Richtung und gleiche Dichte hat. In der Praxis rechnet man zu den homogenen Feldern vielfach auch Felder, die durchweg gleiche Dichte aber nicht an jedem Punkt gleiche Richtung haben.

Magnetische Feldlinie: Linie, die an jedem ihrer Punkte so verläuft, wie es der dortigen Richtung des Magnetfeldes entspricht, also Mittel zum bildlichen Darstellen von Magnetfeldern. Der Begriff der Feldlinie dient auch als Maßeinheit für das Magnetfeld. Eine Feldlinie wird hierbei einem Maxwell gleichgesetzt

Magnetische Leitfähigkeit: Größe, die für das Magnetfeld dieselbe Rolle spielt wie die elektrische Leitfähigkeit für den elektrischen Strom oder wie die Dielektrizitätskonstante für das elektrische Feld. Die magnetische Leitfähigkeit ist gegeben als Verhältnis der Felddichte zum Spannungsgefälle. Statt „magnetische Leitfähigkeit" sagt man meist „Permeabilität".

Magnetischer Kreis: Anordnung mit vollständigem, also in sich geschlossenem Magnetfeld. Der magnetische Kreis enthält magnetische Widerstände. In ihm ist eine magnetische Spannung vorhanden, die das Feld des Kreises verursacht. Der magnetische Kreis spielt im Rahmen des Magnetfeldes dieselbe Rolle, die dem Stromkreis für den elektrischen Strom zukommt.

Magnetisches Spannungsgefälle: Auf die Längeneinheit des Feldes bezogene magnetische Spannung. Die Einheit des magnetischen Spannungsgefälles ist die Amperewindung je cm.

Maxwell: Einheit des Magnetfeldwertes. An Stelle eines Maxwells benutzt man – bei gleicher Bedeutung – als Einheit des Magnetfeldwertes – auch eine Feldlinie.

Wert des Magnetfeldes: Wert für das Magnetfeld, entsprechend dem Wert des Stromes (der „Stromstärke") für den elektrischen Strom. Stellt man sich das Magnetfeld in Form von Feldlinien vor, so ist der Wert des Feldes durch die Gesamtzahl der Feldlinien gegeben.

Das große Gebiet der Funk- und Fernsehtechnik, der Elektronik und der Randgebiete wächst von Jahr zu Jahr weiter ins Ungeheuerliche. Um die Vielzahl der Vorgänge verstehen zu können, ist es notwendig, daß jeder, der in diesen Gebieten arbeitet, die elektrischen Grundlagen sicher beherrscht. Diese elektrischen Grundlagen müssen jedoch von der allgemeinen Darstellung der Starkstromtechnik abweichen und auf die Radiotechnik zugeschnitten sein. So entstand dieses Buch im Unterricht der Landesfachklassen der Radiomechaniker in Stuttgart. Besitzt ein Radiotechniker solide Grundlagenkenntnisse, so zeigt die Erfahrung, daß er dann in der Lage ist, in die vielen guten Fachbücher leicht einzudringen. Die meist kurz gefaßten Grundlagen der weiterführenden Bücher können immer als Wiederholung dienen.

INGENIEUR KURT LEUCHT

Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik

Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium. 256 Seiten mit 159 Bildern, 142 Merksätzen und 310 Erkenntnisfragen.

In biegsamem Ganzleinen-Taschenband mit Schutzumschlag **6.80 DM**, oder kartoniert als Band 81/83 a der Radio-Praktiker-Bücherei zum Preise von 5.60 DM.

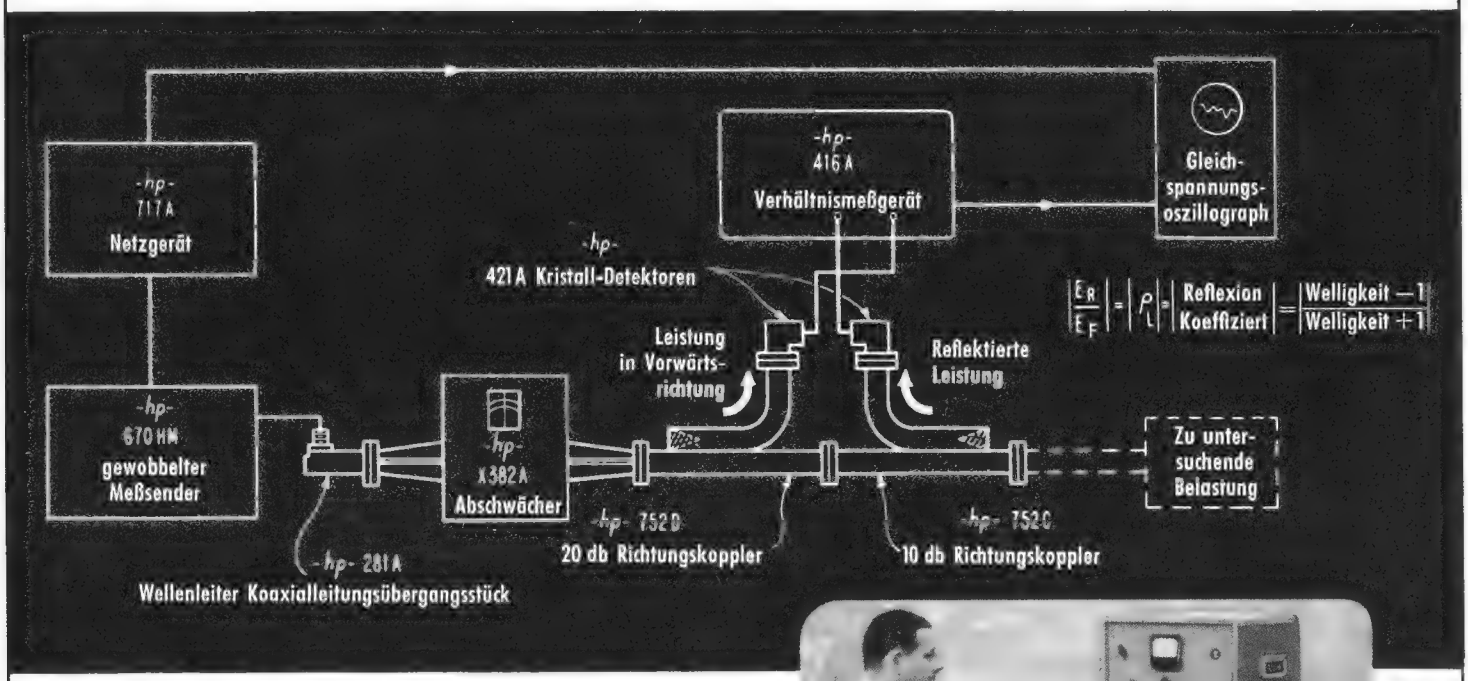
Das vorliegende Buch soll insbesondere dem Radiomechanikerlehrling im Berufsschulunterricht und bei der Arbeit helfen. Vielleicht kann dieses Buch auch bei manchem Praktiker mit viel Erfahrung Lücken im Wissen schließen und eventuell die Vorbereitung auf Prüfungen erleichtern. Weiterhin können diese Grundlagen den Amateuren helfen, die Wirkungsweise der Teile, mit denen sie umgehen, zu verstehen. Hierdurch haben sie die Möglichkeit, ihre technischen Erfolge sicherer und zielbewußter zu erringen.

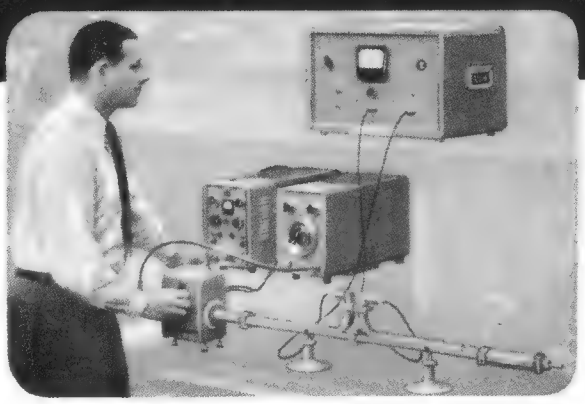
Durch alle Buch- und viele Fachhandlungen

Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

HEWLETT-PACKARD COMPANY





Reflektometer-Anordnung

Die gewobbelte Hochfrequenzspannung wird von einem Meß-Sender geliefert. Richtungskoppler liefern die Leistung für die Vorwärtsrichtung und die Rückwärtsrichtung. Die beide Koppler abschließenden Wellenleiter, Detektorköpfe, demodulieren die Leistung und liefern ein 1000-Herz-Signal an ein das Verhältnis beider Leistungen anzeigendes Meßgerät. Durch einen Oszillografen wird ununterbrochen der jeweilige Reflexionskoeffizient innerhalb des gewobbelten Frequenzbereichs sichtbar gemacht.

Reflektometer-Meßplatz

Für schnelle und genaue Impedanzmessung in einem weiten Mikrowellenbereich mißt man sofort Welligkeit (SWR) oder Reflexionskoeffizient. Ununterbrochene Anzeige innerhalb des gewobbelten Frequenzbereichs durch einen Oszillografen. Keine mühsamen Meßreihen mehr. Unabhängig von Amplituden-Schwankungen. Anlagen für Frequenzen von 2600 bis 10 000 MHz.

Diese schnelle, genaue und zweckmäßige neue Reflektometer-Anordnung erspart Stunden mühseliger Entwicklungsarbeit bei Impedanzmessungen auf dem Mikrowellengebiet. Sie liefert unmittelbare und direkte Meßwerte für den Reflexionskoeffizienten oder die Welligkeit, sie erspart Einzelmessungen der Leistungen in Vorwärtsrichtung und Rückwärtsrichtung und macht Korrekturen infolge von Amplitudenänderungen überflüssig. Fortlaufende Überwachung durch einen Oszillografen oder einen Schreiber ist vorgesehen, die Anlage kann leicht auch von ungeschultem Personal bedient werden. In der Anlage sind folgende neue hp-Geräte enthalten:

hp 416 A Verhältnismeßgerät, kombiniert automatisch Signale in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung und zeigt direkt deren Verhältnis an, wahlweise ist ein Ausgang für einen Oszillografen oder einen Schreiber vorgesehen. Unabhängig von Amplitudenschwankungen. Preis ab Werk $ 450.—.

hp 670 gewobbelter Meß-Sender, 3 Ausführungsformen, die den Bereich von 2600 bis 10 000 MHz bestreichen. Abstimmbar von Hand oder mit Motorantrieb, um jedes Frequenzband mit einer Geschwindigkeit wobbeln zu können, die eine gute Wiedergabe durch einen Oszillografen gewährleistet. $ 1100.— bis $ 1175.—.

hp 717 A Klystron-Netzgerät, besonders entwickelt zur Stromversorgung des hp 670 gewobbelten Meß-Senders. Preis ab Werk $ 375.—.

hp 752 Richtungskoppler, Viellochkoppler, die eine Richtungscharakteristik von besser als 40 db und einen sehr genauen Kopplungsfaktor besitzen. Die ausgekoppelten Signale werden mit dem hp 421 A Kristalldetektor und dem hp 485 Detektorkopf empfangen. Preise ab Werk $ 100.— bis $ 375.—.

Vertretung für Deutschland: HENLEY & CO. INC., NEW YORK

ALLEINVERTRIEB: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G. M. B. H.
München 59 · Groß-Nabas-Straße 11 · Telefon: 46277 · Telegramm: Elektrádimex

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Zusätzliche Unterdrückung der Störstrahlung

Neuere Rundfunkgeräte entsprechen im allgemeinen den Empfehlungen der Bundespost bezüglich der Unterdrückung von Störstrahlungen. Trotzdem kann es vorkommen, daß in einzelnen Fällen oder bei bestimmten Frequenzen der Fernsehempfang gestört wird.

Falls nicht bereits vorhanden, empfiehlt es sich, in solchen Fällen nach *Bild 1* eine Absorptionsleitung parallel zu den UKW-Antennenklemmen einzubauen[1]). Sie besteht aus drei parallel geführten Drähten bestimmter Länge. Diese Drähte sind aus gewöhnlichem isolierten Schaltdraht hergestellt. Sie werden nebeneinander auf eine Hartpapierplatte nach Bild 2 aufgewickelt. Mit den dort angegebenen Abmessungen ist die Leitung auf die Oberwelle des UKW-Oszillators abgestimmt. Zwei Drähte dieser Leitung werden an die Dipolbuchsen angelötet. Der dritte Draht wird mit einem Massepunkt in unmittelbarer Nähe der Dipolbuchse verbunden. Durch diese als Saugkreis wirkende Leitung werden die etwa noch bis zu den Antennenklemmen vordringenden Oberwellen des Oszillators kurzgeschlossen und am Abstrahlen verhindert.

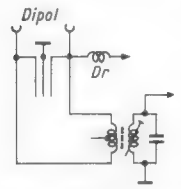
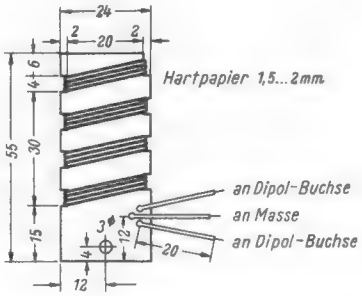


Bild 1. UKW-Eingangskreis mit Absorptionsleitungen zur Unterdrückung der zweiten Harmonischen des Oszillators

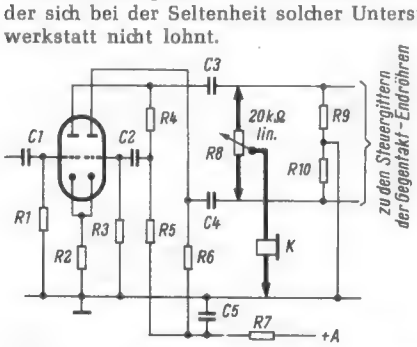


Rechts: Bild 2. Mechanische Ausführung der Oberwellen-Kurzschlußleitung. Die aus Hartpapier 1,5...2 mm bestehende Platte wird neben den UKW-Antennenbuchsen vertikal auf das Chassis montiert. Die unteren Anschlußenden von 20 mm Länge dürfen nicht verlängert, sondern müssen unmittelbar an die Dipolbuchsen angelötet werden. Drahtlängen: l = 220 mm einschließlich Anschlußenden, Schaltdraht = 0,5 mm Φ Cu, kunststoffisoliert

Falls bisher die Mitte der UKW-Antennenspule an Erde führte, ist diese Verbindung abzutrennen. Soll der Dipol weiterhin als AM-Antenne dienen, dann ist eine Dipolleitung über eine UKW-Drossel mit der AM-Antennenbuchse zu verbinden.

Untersuchung von Phasenumkehrstufen

Zur richtigen Steuerung von Gegentakt-Endstufen müssen Phasenumkehrstufen zwei niederfrequente Spannungen gleicher Höhe, aber entgegengesetzter Phasenlage liefern. Zur Untersuchung dieser Voraussetzungen müßten die Höhe jeder der beiden Steuerspannungen gegen das Chassis und ihre Phasenlage untereinander gemessen werden. Dazu gehört ein erheblicher Aufwand an Meßeinrichtungen, der sich bei der Seltenheit solcher Untersuchungen in der Reparaturwerkstatt nicht lohnt.



Schaltung zur Untersuchung von Phasenumkehrstufen

Verhältnismäßig einfach kann man sich ein Bild vom Arbeiten einer Phasenumkehrstufe machen, wenn man mit einer Anordnung aus einem linearen Potentiometer (R 8) und einem Kopfhörer (K) nach dem beigegebenen *Schaltbild* vorgeht. Durch Drehen des Potentiometers findet man einen Punkt auf der Schleifbahn, an dem ein auf den Verstärker gegebener Ton im Kopfhörer mit minimaler Lautstärke zu hören ist, das ist der Punkt, an dem sich beide Spannungen infolge ihrer entgegengesetzten Phasenlage gegenseitig aufheben. Haben beide Spannungen gleiche Größe, so fällt dieser Punkt mit der elektrischen Mitte der Schleifbahn zusammen; die Phasenumkehrstufe ist in Ordnung. Ist zuvor die elektrische Mitte der Schleifbahn durch Messung mit dem Ohmmeter ermittelt worden, so kann man an der Stellung des Potentiometer-Drehknopfes ablesen, welche der beiden Spannungen größer ist als die andere, welches der beiden Triodensysteme also mehr verstärkt als das andere.

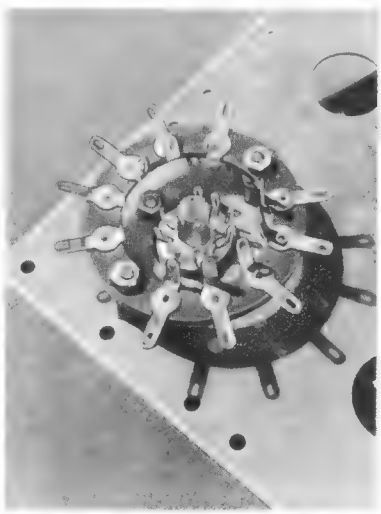
Im Falle des vorliegenden Beispiels kann ein solcher Fehler verhältnismäßig einfach behoben werden. Durch Änderung der Größe des Widerstandes R 5 kann immer gleiche Höhe der beiden Spannungen erzielt werden. Gegebenenfalls ist es zweckmäßig, die Widerstände R 4 und R 5 durch ein Potentiometer zu ersetzen, dessen Widerstand gleich der Summe der Widerstände von R 4 und R 5 ist; dann wird C 2 an den Abgriff des Potentiometers angeschlossen, der Schleifer von R 8 auf die Mitte eingestellt und durch Abhören im Kopfhörer das eingebaute Potentiometer einreguliert. Bei der vielfach verwendeten Phasenumkehrschaltung, bei der je eine der Steuerspannungen an der Katode und an der Anode einer Triode mit großem Katodenwiderstand abgenommen wird, muß die Größe des Katoden- oder des Anodenkreiswiderstandes geändert werden.

–dy

[1]) Hierzu vergleiche man den Aufsatz „Lecherleitungen unterdrücken Störstrahlungen bei UKW-Superhets" in der FUNKSCHAU 1953, Heft 5, Seite 86, sowie die Ausführungen über Hochfrequenzleitungen in der FUNKSCHAU 1954, Heft 15, Seite 332.

Runde Lötösenleisten

Als sehr zweckmäßig haben sich die im *Bild* dargestellten runden Lötösenleisten beim Aufbau von Geräten erwiesen. Bei den heute üblichen kleinen Röhrenfassungen lassen sich damit Widerstände, Kondensatoren und kleine Drosselspulen auf kürzestem Wege an die Röhrenzuführungen anschließen und rüttelsicher befestigen. Damit wird eine in die Länge gezogene Verdrahtung vermieden.



Selbstgefertigte ringförmige Lötösenleiste für Röhrenfassungen

Die Lötleisten kann man leicht selbst herstellen, indem man mit einem Kreisschneider die Ringe aus 2...3 mm starkem Hartpapier ausreißt. Vorher werden mit Zirkel und Reißnadel (keinen Bleistift benutzen) die Löcher für die Lötösen bzw. Befestigungsschrauben angerissen. Das fertige Bauteil wird mit kleinen Abstandsröllchen, etwa 6...8 mm vom Chassisblech entfernt, montiert.

Herbert Lütkens

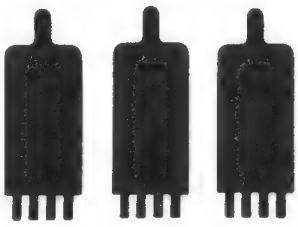
Reparatur von Drucktastenkappen

Ausgebrochene Tastenkappen von Drucktastensätzen lassen sich oft noch mit Hilfe eines sauberen Lötkolbens reparieren, indem man die ausgeplatzten Stücke unter Wärmeeinfluß gewissermaßen zusammenschweißt. Anschließend wird die Reparaturstelle glattgefeilt und mit feinem Schmirgelpapier nachpoliert. Durch Überreiben mit einem ölgetränkten Lappen wird dann der letzte Schliff gegeben.

Franz Drexler

Auch der befragte Funk-Doktor LORENZ

schreibt gerne Lorenz-Röhren vor.



Fernseh-Service

Helligkeits-Unterschiede

Ein Fernsehempfänger wurde mit der Begründung in Reparatur gegeben, daß bei normaler Einstellung das Bild unten die richtige Helligkeit hatte, aber nach oben ständig dunkler wurde, so daß der obere Rand ganz schwarz war. Nach einigen Messungen ergab sich, daß der Fehler im Kippteil und zwar in der Bildablenkung liegen

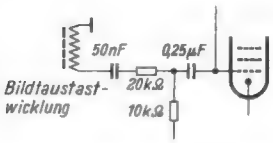


Bild 1. Schaltungsteil mit dem schadhaften 50-nF-Kondensator

Bild 2. a = falscher Verlauf der Spannung am Wehneltzylinder; b = richtiger Verlauf, nur die Austastimpulse dürfen eine negative Spannung ergeben

müsse. Dieser Teil der Schaltung wurde dann eingehend durchgemessen. Beim Oszillografieren wurde festgestellt, daß der Bildaustastimpuls vor und hinter dem 50-nF-Kondensator in *Bild 1* die gleiche Form hatte, wie sie in *Bild 2a* dargestellt ist.

Beim Durchmessen des Kondensators ergab sich, daß er einen Schluß hatte und so die nach *Bild 2b* nötige Verformung des Impulses durch das RC-Glied nicht zustande kam. Der Impuls nach Bild 2a lag also am Gitter 1 der Bildröhre und ergab am Bildanfang eine negative Spannung, die bis zum Ende der Bildablenkung gleichmäßig abnahm. Nach dem Einbau eines neuen Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Kurt Leverkühne

Vorsicht bei Bildablenkstufen mit der Röhre ECL 80

In älteren Empfängern mit 36-cm-Bildröhre wurde meist als kombinierte Bildoszillator- und Endstufe die Röhre ECL 80 verwendet. Mit Einführung der 43- bzw. 53-cm-Röhren traten an deren Stelle in der Endstufe Röhren höherer Leistung, wie z. B. PL 82, PCL 81 und PCL 82, um den höheren Strombedarf in den Ablenkspulen decken zu können. Trotzdem findet man in einigen älteren Geräten auch weiterhin die ECL 80, die nunmehr jedoch bis an die äußerste Grenze ihrer zulässigen Belastung betrieben werden mußte.

Bei diesen Geräten, die naturgemäß öfter als andere mit defekter oder verbrauchter ECL 80 zur Reparatur kommen, ist auf einige Punkte zu achten, um die neue Röhre möglichst zu schonen und ihr eine große Lebensdauer zu sichern.

1. Die Bildamplitude sollte bei richtiger Netzspannung nur ganz knapp über die Bildschirmgrenzen eingestellt werden.

2. Ist zur Linearisierung ein regelbarer Katodenwiderstand vorgesehen, so ist dieser, besonders wenn ein weiterer Linearitätsregler im Gegenkopplungszweig vorhanden ist, so einzustellen, daß ein möglichst großer wirksamer Widerstand in der Katodenleitung verbleibt. Der Katodenwiderstand verändert hauptsächlich die Linearität im oberen Bilddrittel. Dabei entsprechen zusammengedrängte Konturen am oberen Bildrand einem vergrößerten Katodenwiderstand und umgekehrt. Die Einstellung soll so erfolgen, daß der „Bildkopf" eher etwas zu kurz als zu lang ist.

Es kommt vor, daß Geräte zur Reparatur gebracht werden, bei denen sich die Bildlinearität im Laufe der Zeit allmählich oder sprunghaft verschlechterte. Manchmal ist es möglich, durch die eingebauten Linearitätsregler, wenn die Schleifer der Potentiometer dabei auch fast am Anschlag liegen, das Bild wieder „hinzukriegen". Ein solches Vorgehen soll jedoch unbedingt vermieden werden, da es hierbei leicht vorkommen kann, daß die Röhre überlastet wird. Es sind zunächst alle in Frage kommenden Bauteile einschließlich der ECL 80 genau zu prüfen bzw. ihre elektrischen Werte sind zu messen. Häufig stellt sich hierbei ein 10 MΩ-Widerstand in der Gegenkopplung zwischen Anode und G 1 der Endröhre als fehlerhaft heraus. Die Erfahrung zeigt, daß man diesen am besten durch zwei Widerstände zu 5 MΩ/0,5 W ersetzt. Die Schichten werden bei diesen hochohmigen Widerständen so dünn, daß bei den hohen Impulsspitzen an dieser Stelle die Schicht leicht verbrennt bzw. Überschläge zwischen den Windungen vorkommen.

Eine fehlerhafte oder verbrauchte Röhre ECL 80 ist auch öfters die Ursache folgender Fehler: Bildamplitude zu klein (beim Aufregeln schlechte Linearität), schlechte Linearität besonders in der oberen Bildhälfte, Spannungsüberschläge in der Röhre. Tritt letzterer Fehler auf, sollte auch die RC-Kombination parallel zur Primärseite des Bild-Ausgangsübertragers überprüft werden.

Ein an sich naheliegender Ersatz der ECL 80 bei den eingangs erwähnten Geräten durch die stärkere PCL 81 scheidet in den meisten Fällen aus, da dann auch der Ausgangsübertrager gewechselt werden müßte. Hermann Lünzmann

Zur Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin, Halle I/West, Stand 26

Persönliches

Direktor Hubert Engels gestorben

In Direktor Dr. Hubert Engels, der am 27. August 66 Jahre alt starb, verlor die deutsche Rundfunkwirtschaft eine ihrer markantesten Persönlichkeiten. Rund 25 Jahre wirkte Dr. Engels an exponierter Stelle, von 1939 bis 1955 als Vorstandsmitglied der Telefunken-Gesellschaft.

Aus der AEG kam Engels 1930 zur Exportabteilung von Telefunken. Er leitete dort den Aufbau der Auslandsvertretungen in vielen Ländern Europas und in Übersee. Von der Vertretung Telefunkens für Osteuropa und Prag aus übernahm Dr. Engels 1933 die Leitung des gesamten Rundfunk-, Ela- und Röhrengeschäftes. Er war in den Jahren des deutschen Wiederaufbaues einer der führenden Köpfe in der Rundfunkindustrie und im Verbandswesen.

In den letzten Jahren seiner Tätigkeit bei Telefunken widmete sich Dr. Engels dem Wiederaufbau der ausländischen Absatzverbindungen und damit einer Arbeit, die er auch im Ruhestand während des letzten Jahres fortsetzte. Durch seine ruhige, gütige, weise Art und seine vielseitigen Erfahrungen hat sich Engels im In- und Ausland viele gute Freunde erworben.

In Potsdam verstarben wenige Stunden hintereinander zwei Pioniere der Funktechnik, beide im 79. Lebensjahr: **Ing. Erich Brauns,** seit dem 1. 1. 1905 bei Telefunken und als Senderingenieur führend am Aufbau der Großstationen, u. a. in China, beteiligt gewesen — und der allen älteren Funkpraktikern bekannte **Obering. Otto Nairz.** Seit 1903 arbeitete er als Assistent von Prof. Slaby im Hause Telefunken und übernahm 1925 die Schriftleitung der Telefunken-Zeitung. Er hatte sie bis zum 2. Weltkrieg inne, nur unterbrochen durch eine vorübergehende Tätigkeit als Herausgeber der Zeitschrift „Die Sendung".

Im Royal Technical College in Glasgow (Schottland) wurde vom englischen Generalpostmeister Hill eine Gedenkplakette für den ehemaligen Studenten des Colleges und späteren Fernsehpioniers **John Logie Baird** enthüllt. Er war maßgeblich an der Schaffung fundamentaler technischer Einrichtungen für das Fernsehen, darunter in Farben, in den Jahren 1923 bis 1936 beteiligt. Baird starb vor zehn Jahren, am 14. Juni 1946.

Die Internationale Radiowissenschaftliche Union in Brüssel berief **Dr. Karl Rawer,** Leiter der deutschen Ionosphärenstation Neuershausen bei Freiburg, in den Ausschuß für Internationale Echolotung (World Wide Sounding Committee). Dort wird er zusammen mit fünf anderen prominenten Wissenschaftlern aus den USA, der UdSSR, Australien, Japan und Großbritannien die ionosphärischen Arbeiten während des geophysikalischen Jahres 1957/58 steuern.

Vor einigen Wochen besuchte **M. J. Kelly,** Präsident der weltbekannten Bell Telephone Laboratories, New York, die Bundesrepublik. Er hatte in Darmstadt Gespräche mit Staatssekretär Prof. Dr. Dr. Gladenbeck, dem Präsidenten des FTZ, Dr.-Ing. Herz, und dem Rektor der TH Darmstadt, Prof. Dr.-Ing. Küpfmüller. In den Bell-Laboratorien wurden bekanntlich 1948 die grundlegenden Arbeiten durchgeführt, die zur Schaffung des Transistors führten.

Zum neuen Direktor des Internationalen beratenden Komitees für Nachrichtentechnik (CCIR) wurde auf der am 13. September in Warschau beendeten Tagung **Dr. Ernst Metzler,** Chef des Radiodienstes der schweizerischen Post- und Telegrafenverwaltung, gewählt.

Dipl.-Ing. Joachim Grambow, technischer Leiter der Schaub-Apparatebau, Abt. der C. Lorenz AG, Pforzheim, erhielt in Würdigung seiner Verdienste und der Verantwortung in seinem Arbeitsbereich Prokura. — Ebenfalls Prokura im Hause C. Lorenz AG wurde dem Leiter der Vertriebsabteilung für Rundfunkzubehör und Röhren, **Dipl.-Ing. Ernst Hoene,** erteilt.

Hellmut Wittschewski (vgl. FUNKSCHAU 1956, Heft 3, Seite 120), Leiter der Geschäftsstelle Hamburg der Telefunken GmbH, und **Karl Warns,** Leiter der Telefunken-Geschäftsstelle Frankfurt, sind seit 25 Jahren in diesen Positionen tätig.

Dr. Gustav Wagner, bisher Vorstand der Werksstoffprüferei der Robert Bosch GmbH, wurde zum technischen Geschäftsführer der Deutschen Elektronik GmbH., Berlin, ernannt.

Aus der Industrie

100 000 Nordmende-Fernseh-Empfänger. In den ersten Julitagen verließ das 100 000. Nordmende-Fernsehgerät die Fertigung. Wenn man die stattliche Zahl von 100 000 den 465 000 Empfängern gegenüberstellt, die laut offizieller Angabe der Bundespost am 1. 7. d. J. im Bundesgebiet und in West-Berlin angemeldet waren, so ersieht man daraus den großen Marktanteil und die Anerkennung, die diese Geräte in Käuferkreisen gefunden haben.

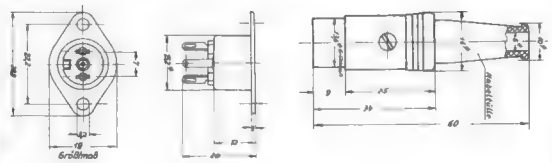
83 % Exportsteigerung bei Nordmende. Die Norddeutsche Mende-Rundfunk GmbH konnte ihren Export in der Zeit vom 1. 1. bis 31. 5. 1956 gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres um 83 % erhöhen. Bis heute stehen 102 Länder auf der Bezieherliste. Rundfunkempfänger und Musiktruhen hatten bisher den größten Ausfuhranteil; in letzter Zeit nimmt jedoch auch der Export von Fernsehgeräten an Umfang zu.

500 000 Lorenz-Phonomotoren. Im Monat Juli dieses Jahres lief der 500 000ste Plattenspielerantrieb für drei Geschwindigkeiten im Landshuter Zweigwerk der C. Lorenz AG vom Band. Die meisten dieser Antriebe gingen nach Übersee.

Magisches Band anstelle des Magischen Auges. Die C. Lorenz AG entwickelte eine Anzeigeröhre, deren anzeigende oder messende Leuchtflächen sich nicht winkelförmig wie beim Magischen Auge aufeinander zubewegen, sondern linear als scharf abgegrenzte Leuchtbänder. Es ist also leicht, diese Anzeigeröhre einer in bestimmten Werten geeichten Skala zu unterlegen, um so ein bequem ablesbares Meßgerät zu erhalten.

Wega-Radio GmbH im Handelsregister eingetragen. Die Württembergische Radio-Gesellschaft mbH, die seit 1924 unter dieser Firmenbezeichnung im Handelsregister eingetragen war, hat ihren Namen offiziell in „Wega-Radio GmbH" ändern lassen, da der Betrieb allgemein in der Branche unter diesem Namen bekannt geworden ist.

METROFUNK NEUHEITEN



ZWERGSTECKER u. DIODENBUCHSEN

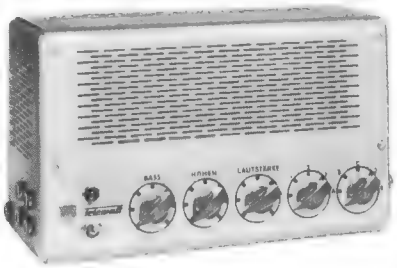
Alle Metallteile aus Messing vern., Kontaktteile stark versilbert Stecker mit Gummitülle für Kabelanschluß bis 5 mm ⌀

Best.-Nr.	Polzahl	1 Satz kpl. DM
3311	2 + Erde	2,40
3312	3 + Erde	2,60
3313	4 + Erde	2,80
3314	5 + Erde	3,–

Preisliste gratis

Sofort lieferbar durch
METROFUNK G.m.b.H.
Berlin W 35 (amerik. Sektor)
Potsdamer Straße 130 - Tel.: 24 38 44

Telewatt HIGH-FIDELITY VERSTÄRKER



Verlangen Sie unsere ausführlichen Prospekte über

V - 111	12 Watt	DM 398.—
V - 120	17 Watt	DM 398.—
V - 333	40 Watt	DM 595.—

TELEWATT Hi-Fi-Verstärker sind zu einem Qualitätsbegriff im In- und Ausland geworden. Der **TELEWATT** V-120 ist mit nachstehenden Daten auf dem deutschen Markt ohne Konkurrenz:

Spitzenleistung 17 Watt / Klirrgrad bei 10 Watt nur 0,5 Prozent
Intermodulation bei 10 Watt nur 2 Prozent
Frequenzumfang 10 Hz — 100 kHz (± 0,3 dB von 20 Hz — 20 kHz)
Umschaltbarer Schneidkennlinien-Entzerrer mit 5 Stufen
Baß- und Höhenregler je ca. ± 20 db
Magn. Tonabnehmer ohne Vorverstärker direkt anschließbar
Eingänge für Schallplatte, Tonband, Radio oder Mikrofon
GM-Kopplung mit variablem Dämpfungsfaktor

Lieferung nur über den Fachhandel

KLEIN & HUMMEL
ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE
STUTTGART · KÖNIGSTRASSE 41

Kristalloden-Technik

1. Ergänzungslieferung zur 2. Auflage des gleichnamigen Werkes, ersch. September 1956

Dr.-Ing. R. ROST
H. M. ERNST

Die letzten Fortschritte der Halbleiter-Techn. Der HF-Transistor als spezielles Thema. Ausführliche Daten der neuesten Transistoren, Tetroden und Dioden. Interessante Schaltungen.

DIN A 5, IV, ca. 90 Seiten, 91 Abbildungen
Originalpr.: geb. DM 12.90; geh. DM 9.60
Vorzugspr.: geb. DM 9.90; geh. DM 7.40

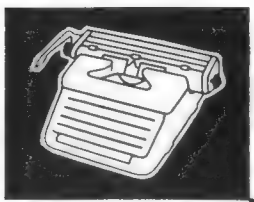
Der Vorzugspreis gilt nur bei Abgabe der ersten Bestellkarte, die in der zweiten Auflage der „Kristalloden-Technik" für diesen Zweck vorgesehen ist!

Verlag von
WILHELM ERNST & SOHN
Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollernd. 169

VOLLMER
MAGNETTONGERÄTE

VOLLMER-Magnettonlaufwerk-Chassis MTG 9 CH, für 19 - 38 - 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit. 1000 m Bandteller, Synchronmotor, schneller Vorlauf. Mit und ohne Köpfe kurzfristig lieferbar.

EBERHARD VOLLMER · PLOCHINGEN AM NECKAR



schneller schreiben

Olympia

leichter schreiben

besser schreiben

besser schreiben

leichter rechnen

schneller rechnen

Olympia

Alle Röhren mit 6 Monaten Garantie

DURCH ZOLLSENKUNG WEITERE PREISERMÄSSIGUNGEN

Seit 10 Jahren viele zufriedene Kunden

ELEKTRONEN-RÖHREN-VERTRIEB · IMPORT · EXPORT

EUGEN QUECK
INGENIEURBÜRO
NÜRNBERG · HALLERSTRASSE 5
TELEFON 31383

Bitte fordern Sie Preisliste an!

UKW-BAUSTEINE

aus neuest. Industrieferti.g., abgesch., abgeglichen, anschlußfertig (f. Neubau, Reparatur, Modernisierg.):

Eingangs- und Mischteil (einschl. 1. ZF-Filter), 2 abgestimmte Kreise, kompl. **mit ECC 85. 23.40**
Ratiodetekt.-Baust. (AM + FM), **mit EABC 80** u. sämtl. Schaltelementen (8 Kond., 7 Widerst.) **17.60**
ZF-Kombifilter AM/FM (25x40x53) **3.50**
ZF Filter 468 kHz mit regelb. Bandbreite **1.90**
Hi-Fi-Breitbandlautsprech. mit Hochtonkonus:
250 ∅, 10 Watt, 30-16.000 Hz, 10 000 Gauß, 5 Ω . **26.90**
210 ∅, 6 Watt, 40-16.000 Hz, 10 000 Gauß, 5 Ω . **23.—**
Oval-Lautsprecher 6 Watt, 180x260 mm .. **14.50**
8 Watt, 210x320 mm .. **19.80**
Drehspulinstr. 0,4 mA, 63 ∅ **9.80**
desgl., 5 mA oder 50 mA **9.50**
Siemens-Diode RL 131 **1.20**, Diodenpaar RL 232 **2.40**
Phono-Antrieb 3 tour. Mot. m. Drehzahl-Umschalt. und Plattenteller, moderne Ausführ., kompl. . . **25.—**
Tonarm dazu, Krist.-Tonkopf m. Doppelsaphir **22.—**
Röhren und Elkos bis 50 % unter Listenpreisen

RADIO SUHR Liste 56/2 kostenlos
HAMELN, Osterstr. 36

SEIT 30 JAHREN
Umformer für Radio und Kraftverstärker
SPEZ. F. WERBEWAGEN
FORDERN SIE PROSPEKTE
ING. ERICH + FRED ENGEL
WIESBADEN 95

Elkoflex
Isolierschlauchfabrik
BERLIN NW 87
Huttenstraße 41/44

Gewebe- u. gewebelose **Isolierschläuche** für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie

WE SUPPLY
U.S.A. CATALOGUES
OF PRODUCTS SIMILAR TO YOURS ... FROM U.S.A. COUNTERPART FIRMS

YOU tell us what products and catalogues you are interested in — we obtain and send them to you. You receive from 50 to 200 catalogues per year — also price lists, sample products, sales bulletins, etc. Free descriptive bulletin sent on request.

ESTABLISHED 30 YEARS

CONTINUOUS CATALOGUES SERVICE
DEPT. GE-65, 684 BROADWAY
NEW YORK 12, N. Y., U. S. A.

We have a few choice territories open for representation

Saphirprüfer
MIKROSKOP
Passend für alle Pic-up-Systeme. Eingebaute Vergleichsspitze u. Beleuchtung. DM 52.- br., unentbehrlich für Hi-Fi-Wiedergabe u. Kundendienst. Hersteller:
Ed. Wunderlich, Ansbach, Oberhäuserstraße 88

Standard-Röhrenvoltmeter
23,3 MΩ Eingangswiderstand. 13 Meßbereiche bis 1000 V = und bis 350 V ~ NF und HF. Mit Tastkopf DM 169.50. Auch Hochvoltmeßkopf 25 kV lieferbar. Prospekt anfordern.
Max FUNKE K. G.
Fabrik für Röhrenmeßgeräte
Adenau/Eifel

Lautsprecher-Reparaturen
in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER
SENDEN / Jller

Neue Skalen für alle Geräte
BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

Höchste elektrische Güte, dadurch maximale Leistung
Rali
INGENIEUR GERT LIBBERS
WALLAU/LAHN
Kreis Biedenkopf · Fernruf Biedenkopf 964

MENTOR
Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.
Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

Archiv Halbleiter-Technik
Photo-Kopien

Tausende technischer Daten, Transistoren, Dioden Photo-Transistoren, Photo-Dioden, Schaltungen, Anwendungen, In- und Ausland

Verlag von WILHELM ERNST & SOHN
Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 169
Elektrotechnische Abteilung

CTR-ELEKTRONIK-MESSINSTRUMENTE

UFP 2
120×85×35 mm
Meßbereiche:
0-10/50/250/500/2500 V. = u. ~
0-0,5/50/500 m A
0-10 KOhm/1MOhm
Widerstandsmessungen mit 2 Batterien 1,5 V.
Dämpfungsmessung:
−20 bis +22 db. und +5 bis +36 db.
Eigenverbrauch: 1000 Ohm/V.
Meßgenauigkeit: ± 4%
Brutto **54.-**
Leder-Etui . . . . . **6.—**

ULP 6
132 × 95 × 43 mm
Meßbereiche:
0-6/12/60/300/1200 V. = u. ~
(300 µ A 2000 Ohm/V.)
0-300 µ A/3 mA/300 mA = 0-10 KOhm/1 MOhm
Widerstandsmessungen mit 2 Batterien 1,5 V.
Dämpfungsmessung: −20 bis +17 db.
Kapazität: 0,01 µ F-25 pf.
Eigenverbrauch: 2000 Ohm/V.
Meßgenauigkeit: ± 2%
Brutto **69.50**
Leder-Etui . . . . . **7.—**

UF 290
175 × 110 × 72 mm
Meßbereiche:
0-10/50/250/500/0-250 µA
0-2,5/25/250 mA 5000 V. = u. ~ 0-2,5/25/250 mA =
0-2/20/200 KOhm
0-2 MOhm Widerstandsmessungen mit 2 Batterien 1,5 V.
Dämpfungsmessung:
− 20 bis +5 db. − 10 bis +20 db.
Eigenverbrauch:
2000 Ohm/V.
Meßgenauigkeit: ± 1%
Brutto **99.50**

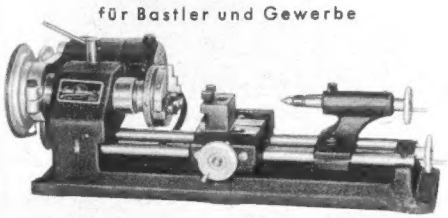
UL 30
146 × 94 × 56 mm
Meßbereiche:
0-10/50/250/500/1000 V. = u. ~ 0-250 µA
0-2,5/25/500 mA =
0-10/100 KOhm 0-1/10 MOhm Widerstandsmessungen mit 2 Batterien 1,5 V. und 1 Batterie 22,5 V.
Dämpfungsmessung:
−20 bis +22 db. +20 bis +36 db.
Eigenverbrauch: = 4000 Ohm/V ~ 2000 Ohm/V. **Meßgenauigkeit:** ± 1%
Brutto **110.-**
Leder-Etui . . . . . **8.—**

2 Meßschnüre im Preis einbegriffen

Lieferung durch den Fachhandel
Ausführl. Prospekte und Bezugsquellennachweis: **CTR-ELEKTRONIK** Nürnberg, Petzoltstr. 10, Ruf 61779

EMCO-UNIMAT

die in aller Welt bewährte Universalwerkzeugmaschine für Bastler und Gewerbe



Zum DREHEN · BOHREN · FRÄSEN SCHLEIFEN · SÄGEN · POLIEREN GEWINDESCHNEIDEN U. A. M.

Erhältlich im Fachhandel
Günstige Teilzahlung

Vertrieb in:

Österreich: MAYER & CO, Hallein / Salzburg

Deutschland: EMCO-VERTRIEBSGES. m. b. H. Bad Reichenhall, Kammerbotenstraße 3

Schweiz: OETIKER-BARME A. G. Horgen / Zh. Oberdorfstraße 21

Belgien: MACBEL S. P. R. L., Brüssel, 42 Place Louis Morichar

Dänemark: BURMESTER, CLEM & CO. Kopenhagen-Charlottenlund Jaegersborg Allee 19

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

R 13 der tausendfach bewährte **UKW-Einbausuper** mit EC 92 / EF 93 / EF 93 2 Germ.-Dioden, Ratiodet. **DM 49.50** für Allstrom **DM 55.—**

R 17 **Vorstufen-UKW-Super,** 9 Kreise, 4 Röhren-Stufen ECC 85 / EF 93 / EF 93 / 2 Germ.-Dioden 20 x 7 x 4 cm, rauscharm auch in ungünst. Lage, leicht. Einb. **DM 59.50** für Allstrom **DM 65.—**

6 Mon. Gar., portofr. per Nachn. durch

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

Tesaflex ISOLIERBAND

aus PVC
hohe Isolierfähigkeit
schmiegsam, raumsparend
zum Kennzeichnen: farbig
BEIERSDORF · HAMBURG

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Elektromeister

mit Rundfunk- u. Fernsehkenntn. od. Doppelmeister **gesucht in Dauerstellung in südl. bad. Schwarzwald.** Bewerbungen mit Lichtbild, Zeugnisabschr. und Gehaltsanspr. unter Ziffer Nr. 6350 R an Funkschau

Suche für **sofort** ehrlichen, tüchtigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist.

Angebote zu richten an:
Radio-Schöller · Funk- und Fernsehberater
Villingen / Schwarzw. · Niederestraße 42 · Tel. 25 33

Suchen jede Menge Restposten 36-cm-Fernsehgeräte gegen Barzahlung.

TELEVID-ELECTRONIC OHG.
Albert Badewitz · Ing. Heinz Ellerkamm · Heidelberg

NEUHEIT!
Verkaufs-Statistik-Bücher
Muster gratis

RADIO-VERLAG EGON FRENZEL KG
Postfach 354
Gelsenkirchen

Tüchtiger

RUNDFUNK-TECHNIKER

in Dauerstellung zu sofort oder später gesucht.

Musik- und Photohaus
Heinz Sträter
BAD OLDESLOE / Holst., Mühlenstr. 8, Tel. 28 10

IND.-MOTOREN
220 V ≅ 1/8 PS, 25.- DM
10 St. à 19.85 DM

RELAIS TRLS
54a 55a 57a 42c 43a 44a
höchstempfdl. ab 7 DM

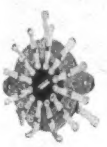
PRÜFHOF
(13 b) Unterneukirchen

Radioröhren

für Bastler u. Amateure liefert preisgünstig

J. MEIER
Röhrenversand
Hamburg-Altona 3,
Schließfach 11243
Liste kostenlos!

KONTAKTSCHWIERIGKEITEN?



Alle Praktiker der Hochfrequenztechnik
UKW-Technik
Fernsehtechnik
Fernmeldetechnik
Meßtechnik
kennen die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe an Vielfachschaltern.

CRAMOLIN hilft Ihnen

Cramolin beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte. Cramolin verhindert Oxydation, erhöht die Betriebssicherheit Ihrer Geräte. **CRAMOLIN** ist garantiert unschädlich, weil es frei von Säuren, Alkalien und **Schwefel** ist; wirksam bis -35° C. **CRAMOLIN wird zu folgenden Preisen u. Packungen geliefert:** 1000-ccm-Flasche zu DM **24.—**, 500-ccm-Flasche zu DM **13.—**, 250-ccm-Flasche zu DM **7.50**, 100-ccm-Flasche zu DM **3.50**, je einschl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.— werden nachgenommen. (3 % Skonto).

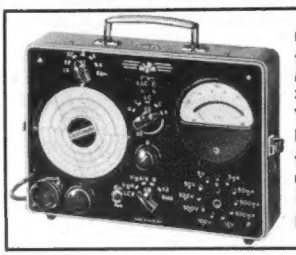
R. SCHÄFER & CO · **Chemische Fabrik**
(14 a) MÜHLACKER 2 · POSTFACH 44

APPARATE UND GERÄTEBAU K. H. LEDER K. G.
DÜSSELDORF · JÜLICHERSTR. 1 · RUF: 7 63 46 und 44 27 28

Akku-Ladegerät

anschlußfertig für 2-4-6 V Ladestrom bis 1,2 Amp. für Kofferempfänger Motorrad und Auto, zum Preise von DMW 42.– brutto lieferbar.

KUNZ KG. Abt. Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10



OSZILLOMETER OSM 5. Das einzigart. Meßgerät f. d. Funkpraktiker. Prüfgenerator, Tongenerator, Messung v. Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität, Induktivität, Resonanzfrequenz u. a. **DM 478.-**

Vertr. f. W-Berlin, Schlesw.-Holstein, Niedersachs.: **Radio-Fett, Berlin-Charlottenburg 5, Kaiserdamm 6**

für die übrige Bundesrepublik:
Otto Gruoner, Winterbach bei Stuttgart, mit Filialen in Stuttgart, Essen, Nürnberg, Regensburg

ELGE GmbH, Wien XIII, Hauptstraße 22, Österreich

KATHREIN

Fernkurs »Antennentechnik«

Bitte fordern Sie Prospekt „F" an

ANTON KATHREIN · ROSENHEIM (OBB.) Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

BECKMAN INSTRUMENTS GMBH
MÜNCHEN - PUCHHEIM, GRÖBENZELLERSTR. 13
sucht

für interessante Aufgaben an elektronischen Meßgeräten mehrere

TECHNIKER
(Elektromechaniker, Radiomechaniker)

INGENIEURE HTL

zu günstigen Bedingungen.

Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild sind an obenstehende Adresse einzureichen.

Radio-Fernsehverkäufer
flotter Mitarbeiter mit guten Branchenkenntnissen bei bester Bezahlung von führendem Fachgeschäft baldmöglichst gesucht. Bewerbungen mit allen Unterlagen und Lichtbild an Ing.
GOTTSCHALK
Rheydt · Am Markt

Radio-Großhandlung am Bodensee sucht
Rundfunkmechaniker
Bewerbungen mit Lichtbild und Lohnforderungen erbeten unter Nr. 6938 A

23 jähriger
Schweizer-Radiomonteur
sucht zum 1. Okt. ev. später einen passenden Arbeitsplatz in der Schweiz.
Offerten erbet. unter Chiffre 6339 H

Junger Ingenieur (HTL)

Fachrichtung Hochfrequenz, für Service und Beratung (Deutschland) von elektronischen **Meßgeräten für Radioaktivität** von mittlerer Firma im Rheinland gesucht.

Schriftliche Bewerbungen mit ausführlichen Unterlagen und Gehaltswünschen erbeten unter 436

REKLAME-KONTOR MEINARDUS · Köln-Müngersdorf · Militärringstr. 26

TECHNIKER
m. mehrj. Erfahrg. in Entw., Konstr. u. Fertigg., z. Zt. in ungek. leit. Stellg. in bek. Untern. d. Elektronik sucht neuen Wirkungskreis. Geb. wird: Einsatz, Initiative u. Verantw.-Bewußtsein, Ges. wird: interess. u. verantwortungsvolle Aufgabe.
Zuschr. erb. w. Nr. 6340 T

Wir suchen fähigen

Elektro-Ingenieur

für interessante Entwicklungstätigkeit auf dem HF- und NF-Gebiet

sowie tüchtigen

Kundendienst-Ingenieur

Angebote mit den üblichen Bewerbungsunterlagen an

Wilhelm Harting
Werk für Elektrotechnik und Mechanik
Espelkamp-Mittwald / Westfalen

Jüngerer Rundfunk-Mechaniker
in allen Arbeiten der Rundfunk- u. Fernsehtechnik vertraut und an selbständiges Arbeiten gewöhnt, bei guter Bezahlung zum sofortigen Eintritt in Dauerstellung gesucht. Schriftliche Bewerbungen mit allen Unterlagen an
Radiozentrale SCHOLZ & SCHNEIDER, Schwäb. Gmünd
Schmiedgasse 7

Zum baldmöglichsten Eintritt suchen wir jüngeren für Reparaturen und
Radio-Techniker
Bau von Kleinst-Verstärkern, Röhren- u. Transistoren-Basis. Für aufgeweckten, zuverl. Bewerber angenehme, entwicklungsf. Dauerstellung.
Phonak-Hörgeräte-Fabrik Sapper & Co., Stuttgart
Neue Brücke 6 · Telefon 9 31 56

GRUNDIG

Europas größte Rundfunk- und der Welt größte Tonbandgeräte-Fabrik

Viele interessante Aufgaben warten auf ihre Lösung

Wir suchen hierzu noch einige

- **Rundfunk- und Fernsehtechniker**
  mit möglichst praktischer Erfahrung in der Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- oder Meßgerätefertigung.
- **Bei Eignung erfolgt Ausbildung für vielseitige Tätigkeit im Ausland.**

Wollen Sie unser Mitarbeiter werden und für uns ins Ausland gehen?

GRUNDIG
Radio-Werke G.m.b.H.
FÜRTH / Bayern

Wir erbitten Ihre ausführliche Bewerbung mit handschriftlich. Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswünschen und frühestem Eintrittstermin an unsere Personalabteilung.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Luisenstraße 17, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Luisenstraße 17.

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Wer bietet Ausbildung a. Rundf.-Mechaniker? NW-Deutschland. mögl. Nähe Bremen (30 J., Abit., Vorkenntn., Berufswechsel). Angeb. unt. Nr. 6348 G

Radio-Fernseh-Meister, 29 Jahre, sucht Stellung im Mittelrheingebiet. Angebote unt. Nr. 6344 W

Rundfunkmechan. (Werkstattl.) mit 10jähr. Praxis sucht im Raum Südbaden Kundendienstübernahme a. d. Gebiet der **Rundf.- u. Phonotechn., Musikautomaten, Elektromedizin** usw. Eigener Wagen vorh. Angeb. unt. 6347 L

Reiseingenieur, Spez. für **Elektronik,** seriöse Persönlichkeit, sucht neuen Wirkungskr. Ang. u. 6349 W

Rundf.-Techniker, 30 Jahr., 3 Sem. HTL, sucht aufbaufähige Dauerstellung in Handwerk oder Industrie (mögl. Süddeutschland). Angeb. unt. Nr. 6351 K erb.

VERKAUFE

2 Trichterlautspr. (Druckkammern), engl. Riese je DM 150.–
2 Ständer hierzu, verstellbar, mit Erdbohrer je DM 50.–
1 Mischpultverstärk. 40 W (amerik.) m. 2 mischb. Eing. DM 200.–
1 Endstufe 100 W DM 300.–
2 Lautspr.-Säulen à 20 W (5 Systeme) DM 100.–
1 Lautspr.-Säule à 15 W (5 Systeme) DM 85.–
1 Tischmikrophon Ronette m. Ständer u. Schwanenhals DM 50.–
J. Sturm, Goddelau/Hessen, Hauptstraße 56

Patent-Röhrenprüfer W 16 fast neu, DM 150.–, zu verk. **Kleinsorge, Lüdenscheid,** Knapper Str. 42

1 Ferrophon III C 3, 1 Kondensatormikroph. U 47 M (System Neumann), Stativ und Anschl.-Kabel usw., 1 15-Watt-Mischverstärker (Labor), 1 Mikroph.-Vorverstärker (Labor), alles neuwertig. Evtl. Tausch. **Erich Kruse, (24b) Winnemark, Kreis Eckernförde**

Fernseh - Radio - Elektrogeräte. Röhren – Teile – Waschmaschinen, Öfen – Elektro - Gasherde. Wiederverkäuf. verlang. unseren 16seitigen Katalog. **Heinze, Rundfunkgroßhandlg., Coburg,** Fach 507

Hochwert. Übertragungsanlage m. Zubehör preisg. Angeb. unt. Nr. 6337 S

Wehrm.-Kurbelmast 9,5 m für DM 150.– zu verkauf. **Radio-Spießl, Straubing,** Burggasse 6.

SX 28, 550 kHz...43 MHz, 6 Ber. in gut. Zustand, Netzbetrieb 220 V~ mit sämtl. Unterl. gegen Gebot zu verkaufen. Angeb. unter Nr. 6342 H

Gelegenheiten! Foto- u. Film-Kameras, Projektoren, Ferngläs., Tonfolien, Schneidgeräte usw. Sehr günst. STUDIOLA, Ffm 1

Gelegenheit! Radio-Elektro-Geschäft, Ostwestfal., 10 000 Einwohner, Umsatz ca. 75–90 000 DM, Barkapital ca. 8000.– DM erforderlich. 3 Zimmerwohnung mit Bad vorhanden. Angeb. u. **Block 50, München,** Dachauer Str. 136

SUCHE

24-V-Mot. GW/20..150 W; dto. Traf., Gleichr., Haustelef., Kleinlader, gebr. Angeb. unt. Nr. 6343 M

Rundfunk- und **Spezialröhren** aller Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin, München 15,** Schillerstr. 18, Telefon 5 03 40

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Labor - Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **NEUMÜLLER,** München 2, Lenbachplatz 2

Nf - Meßplatz mit **Neumann - Schreiber** usw. **Müller-Ernesti, Hamburg-Wandsbek,** Mariusweg 9

VERSCHIEDENES

Suche: gebr. RC - Meßbrücke (z. B. Philoscop). **Biete:** gebr. Tauchspulenmikrofon MD 4 / Lab. W. Angeb. unt. Nr. 6346 D

1 R & S Kap. Meßger. KRH, 1 Selbstind. Meßger. LRH, 1 Meß- u. Prüfsender 0,1...10 MHz, sowie viele Labor- u. Werkstatt-Meßinstr. **verkauft oder tauscht** gegen **Leica** oder **Contax** m. Zubehör (Wertausgleich). **F. Dietrich, Frankfurt/M.,** Schweizerstraße 34

Industriebetrieb sucht
tüchtige Rundfunkmechaniker
Erforderlich ist:
Selbständiges Arbeiten in der Reparaturtechnik.
Bei Einarbeitung gut bezahlte Dauerstellung.
Ausführliche Zuschriften mit handgeschriebenem Lebenslauf und Lichtbild erbeten unter Nr. 6341 B

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere seit Jahren bestens bewährten

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Radio-Röhren zu sehr günstigen Preisen aus

JAPAN *eingetroffen.*

Fordern Sie bitte unsere Preisliste an.

INTRACO G.m.b.H., München, Landwehrstr. 3, Tel. 55461, Fernschr. 052/3310

HOLZINGER

AWB Universal-Plattenspieler!

Neuestes Modell 1956

3 Geschwindigkeiten 33-45-78 U.

NUR DM 39.85

Technische Daten:

Wechselstrom 50 Hz 110/220 V · Doppel Kristall - Saphir - System · Umschaltbar · Auflagedruck 8 gr · Verstellbare Plattenführung für alle internationalen Platten.

Maße des Chassis: 300 x 230 mm · Einbautiefe 50 mm

MÜNCHEN · MARIENPLATZ 21 · FERNSPRECHER 26241-42

für alle, die planen, bauen und wohnen.

Vielmetter

Ist guter Empfang Glückssache?

Nein! Jedenfalls nicht in Bauten mit ELTRONIK-Antennenanlagen!

Eine ELTRONIK-Antenne ist unauffällig, vermeidet unschöne Leitungsdrähte, versorgt ganze Wohnblocks und kostet je Teilnehmer nur einen kleinen Bruchteil des Rundfunk- oder Fernsehgerätes. ELTRONIK-Antennen bringen wirklich höchstmögliche, entstörte Empfangsenergie an die Geräte. ELTRONIK-Antennenanlagen stellen das Optimum dessen dar, was heute möglich ist.

Bitte verlangen Sie die Hausmitteilungen „Antennen-Post" und Antennen-Druckschriften. Technische Beratung auf Wunsch

Elektronik

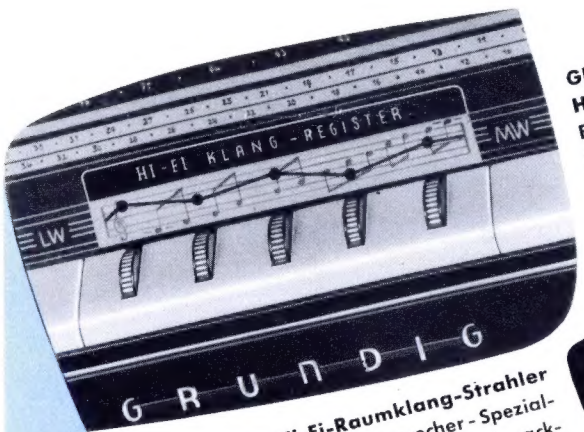
DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH
(BISHERIGER NAME: BLAUPUNKT ELEKTRONIK GMBH)
BERLIN-WILMERSDORF UND DARMSTADT

Ein neues einzigartiges Musikerlebnis

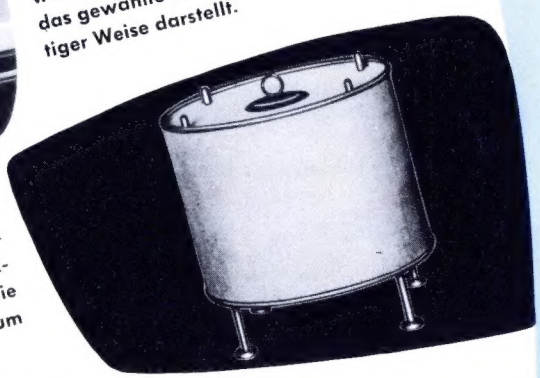
GRUNDIG

Hi-Fi-Wunschklang-Serie

mit den
3 genialen Neuheiten,
auf die der Rundfunkhörer
schon lange gewartet hat.



GRUNDIG
Hi-Fi-Wunschklang-Register
Ein Register, das durch seine unendliche Fülle von Variationen jeden Klangwunsch erfüllt. Mit optischer Anzeige, die das gewählte Klangbild in völlig neuartiger Weise darstellt.



GRUNDIG Hi-Fi-Raumklang-Strahler
Diese neuartige Lautsprecher-Spezialkombination, die in einem geschmackvollen Gehäuse neben dem Rundfunkgerät aufgestellt wird, läßt durch die unvorstellbare Akustik jedes Heim zum Konzertsaal werden.

GRUNDIG Fern-Dirigent
Hiermit ist der Gipfel der Bequemlichkeit erreicht. Vom Sitzplatz aus wird das Gerät ein- und ausgeschaltet. Außerdem werden Lautstärke und Klangfarbe nach Wunsch geregelt.

GRUNDIG
WERKE

Sie sollten sich diese GRUNDIG Geräte mit den 3 genialen Neuheiten einmal unverbindlich vorführen lassen. Wir versprechen Ihnen einen besonderen musikalischen Genuß.

5601 a

EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNKGERÄTE- UND DER WELT GRÖSSTE TONBANDGERÄTE-FABRIK

212 a
Bez. 15
Schimmel Hans W.,
Tal 1 ... 4 Oks